

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5948896号
(P5948896)

(45) 発行日 平成28年7月6日(2016.7.6)

(24) 登録日 平成28年6月17日(2016.6.17)

(51) Int.Cl. F I
G05B 19/418 (2006.01) G O 5 B 19/418 Z
G06Q 50/04 (2012.01) G O 6 Q 50/04

請求項の数 11 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2012-12455 (P2012-12455)	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社
(22) 出願日	平成24年1月24日 (2012.1.24)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2013-152568 (P2013-152568A)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
(43) 公開日	平成25年8月8日 (2013.8.8)	(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
審査請求日	平成26年10月7日 (2014.10.7)	(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	赤星 龍亮 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通アドバンステクノロジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業内容生成装置、作業フロー生成装置、作業内容生成方法、作業フロー生成方法、作業内容生成プログラム、及び作業フロー生成プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

部品の動作の種類を表す動作パターンと前記部品の動作を特定するための条件を表す動作条件とを記憶する第1記憶部と、

前記部品の動作パターンと動作条件の関係と、前記部品に対する作業の名称を表す作業名との対応関係を記憶する第2記憶部と、

前記作業名及び前記部品の名称である部品名と、前記部品に対する作業の内容を表す作業内容との対応関係を記憶する第3記憶部と、

処理対象の作業における前記部品名を有する部品の3次元空間内での動きを示すアニメーション情報から、動きのある部品を動作を伴う部品として該部品の動作範囲を求め、前記第1記憶部に記憶された動作パターン及び動作条件に基づいて、前記動作範囲内における前記部品の動作パターンと動作条件の関係を求める動作解析部と、

前記第2記憶部に記憶された前記対応関係に基づいて、前記動作解析部が求めた前記動作パターンと動作条件の対応する作業名を求める名称演算部と、

前記第3記憶部に記憶された前記対応関係に基づいて、前記名称演算部が求めた前記作業名及び前記部品名に対応する作業内容を前記部品に対する作業の作業内容として求める作業工程構築部と、

を備える作業内容生成装置。

【請求項2】

前記アニメーション情報は、処理対象の作業における前記部品の位置を含む動作情報を

含み、

前記動作解析部は、前記アニメーション情報の前記動作情報に含まれる前記部品の位置に基づいて前記動作パターンと動作条件の関係を求める

請求項 1 に記載の作業内容生成装置。

【請求項 3】

前記アニメーション情報は、前記部品に関係づけた前記部品名を含む部品属性を含み、
前記第 2 記憶部は、前記部品に関係づけた前記部品名を含む部品属性と前記作業名との対応関係を記憶し、

前記名称演算部は、前記動作解析部で求めた前記動作パターンと動作条件の関係及び前記アニメーション情報の前記部品属性に含まれる前記部品名に基づいて前記作業名を求め

10

請求項 1 または請求項 2 に記載の作業内容生成装置。

【請求項 4】

前記アニメーション情報は、前記部品に対する作業を補足する内容を表す注記情報を含み、

前記第 2 記憶部は、前記部品に対する作業を補足する内容と前記作業名との対応関係を記憶し、

前記名称演算部は、前記動作解析部で求めた前記動作パターンと動作条件の関係及び前記アニメーション情報の前記注記情報に含まれる前記部品の動作を補足する内容に基づいて作業名を求め

20

請求項 1 ~ 請求項 3 の何れか 1 項に記載の作業内容生成装置。

【請求項 5】

前記名称演算部は、

前記動作解析部で求めた前記動作パターンと動作条件の関係に基づいて第 1 の作業名候補を求めると共に前記アニメーション情報の前記部品属性に含まれる前記部品名に基づいて第 2 の作業名候補を求めるアニメ化工程算出部
を含み、

前記アニメ化工程算出部で求めた前記第 1 の作業名候補、及び第 2 の作業名候補から作業名を求め

請求項 3 に記載の作業内容生成装置。

30

【請求項 6】

前記名称演算部は、

前記動作解析部で求めた前記動作パターンと動作条件の関係に基づいて第 1 の作業名候補を求めるアニメ化工程算出部と、

前記アニメーション情報に含まれる前記部品に対する作業を補足する内容を表す注記情報に基づいて第 2 の作業名候補を求める付帯工程算出部と
を含み、

前記アニメ化工程算出部で求めた前記第 1 の作業名候補、及び前記付帯工程算出部で求めた第 2 の作業名候補から作業名を求め

請求項 4 に記載の作業内容生成装置。

40

【請求項 7】

入力される物品の 3 次元空間内での動きを示すアニメーション情報を、前記物品の含まれる部品の 3 次元空間内での動きを示す部分アニメーション情報に分解し、分解した部分アニメーション情報を、名称を有する部品の 3 次元空間内での動きを示すアニメーション情報として出力する分解部と、

請求項 1 ~ 請求項 6 の何れか 1 項に記載の作業内容生成装置を備えた作業内容生成部と、

前記作業内容生成部で生成された作業内容に基づいて前記作業内容を作業の順序に従って配列した作業フローを生成する作業フロー生成部と、

を備える作業フロー生成装置。

50

【請求項 8】

処理対象の作業における部品名を有する部品の 3 次元空間内での動きを示すアニメーション情報から、動きのある部品を動作を伴う部品として該部品の動作範囲を求め、第 1 記憶部に記憶された前記部品の動作の種類を表す動作パターン及び前記部品の動作を特定するための条件を表す動作条件に基づいて、前記動作範囲内における前記部品の動作パターンと動作条件の関係を求める動作解析ステップと、

第 2 記憶部に記憶された前記部品の動作パターンと前記部品に対する作業の名称を表す作業名との対応関係に基づいて、前記求めた部品の動作パターンと動作条件の関係に対応する作業名を求める名称演算ステップと、

第 3 記憶部に記憶された前記作業名及び前記部品の名称である部品名と、前記部品に対する作業の内容を表す作業内容との対応関係に基づいて、前記求めた前記作業名及び前記部品名に対応する作業内容を前記部品に対する作業の作業内容として求める作業工程構築ステップと、

を備える作業内容生成方法。

【請求項 9】

入力される物品の 3 次元空間内での動きを示すアニメーション情報を、前記物品の含まれる部品の 3 次元空間内での動きを示す部分アニメーション情報に分解し、分解した部分アニメーション情報を、名称を有する部品の 3 次元空間内での動きを示すアニメーション情報として出力する分解ステップと、

処理対象の作業における部品名を有する部品の 3 次元空間内での動きを示すアニメーション情報から、動きのある部品を動作を伴う部品として該部品の動作範囲を求め、第 1 記憶部に記憶された前記部品の動作の種類を表す動作パターン及び前記部品の動作を特定するための条件を表す動作条件に基づいて、前記動作範囲内における前記部品の動作パターンと動作条件の関係を求め、第 2 記憶部に記憶された前記部品の動作パターンと前記部品に対する作業の名称を表す作業名との対応関係に基づいて、前記求めた部品の動作パターンと動作条件の関係に対応する作業名を求め、第 3 記憶部に記憶された前記作業名及び前記部品の名称である部品名と、前記部品に対する作業の内容を表す作業内容との対応関係に基づいて、前記求めた前記作業名及び前記部品名に対応する作業内容を前記部品に対する作業の作業内容として求める作業内容生成ステップと、

前記作業内容生成ステップで求めた作業内容に基づいて前記作業内容を作業の順序に従って配列した作業フローを生成する作業フロー生成ステップと、
を備える作業フロー生成方法。

【請求項 10】

コンピュータに、

前記コンピュータを、処理対象の作業における部品名を有する部品の 3 次元空間内での動きを示すアニメーション情報から、動きのある部品を動作を伴う部品として該部品の動作範囲を求め、第 1 記憶部に記憶された前記部品の動作の種類を表す動作パターン及び前記部品の動作を特定するための条件を表す動作条件に基づいて、前記動作範囲内における前記部品の動作パターンと動作条件の関係を求める動作解析ステップと、

第 2 記憶部に記憶された前記部品の動作パターンと前記部品に対する作業の名称を表す作業名との対応関係に基づいて、前記求めた部品の動作パターンと動作条件の関係に対応する作業名を求める名称演算ステップと、

第 3 記憶部に記憶された前記作業名及び前記部品の名称である部品名と、前記部品に対する作業の内容を表す作業内容との対応関係に基づいて、前記求めた前記作業名及び前記部品名に対応する作業内容を前記部品に対する作業の作業内容として求める作業工程構築ステップと、

を含む処理を実行させるための作業内容生成プログラム。

【請求項 11】

コンピュータに、

前記コンピュータを、入力される物品の 3 次元空間内での動きを示すアニメーション情

10

20

30

40

50

報を、前記物品の含まれる部品の3次元空間内での動きを示す部分アニメーション情報に分解し、分解した部分アニメーション情報を、名称を有する部品の3次元空間内での動きを示すアニメーション情報として出力する分解ステップと、

処理対象の作業における部品名を有する部品の3次元空間内での動きを示すアニメーション情報から、動きのある部品を動作を伴う部品として該部品の動作範囲を求め、第1記憶部に記憶された前記部品の動作の種類を表す動作パターン及び前記部品の動作を特定するための条件を表す動作条件に基づいて、前記動作範囲内における前記部品の動作パターンと動作条件の関係を求め、第2記憶部に記憶された前記部品の動作パターンと前記部品に対する作業の名称を表す作業名との対応関係に基づいて、前記求めた部品の動作パターンと動作条件の対応する作業名を求め、第3記憶部に記憶された前記作業名及び前記部品の名称である部品名と、前記部品に対する作業の内容を表す作業内容との対応関係に基づいて、前記求めた前記作業名及び前記部品名に対応する作業内容を前記部品に対する作業の作業内容として求める作業内容生成ステップと、

前記作業内容生成ステップで求めた作業内容に基づいて前記作業内容を作業の順序に従って配列した作業フローを生成する作業フロー生成ステップと、

を含む処理を実行させるための作業フロー生成プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

開示の技術は、作業内容生成装置、作業フロー生成装置、作業内容生成方法、作業フロー生成方法、作業内容生成プログラム、及び作業フロー生成プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

単一部品または複数部品を含む部品群を用いて製品を製造する場合には、単一部品または部品群の各部品に対する作業について、作業内容と作業順序が明確にされている。一例としては、製造ラインの検討などを実施する場合、単一部品または部品群の各部品に対する作業について、作業内容と作業順序が明確にされる。これにより、作業に対する作業内容と作業順序から作業に要する工数等を求めることができ、製造ラインにおける作業に要する工数等を評価することができる。

【0003】

作業内容と作業順序を設定する方法の一例としては、手動で作業内容と作業順序を設定する技術が知られている。しかし、作業内容及び作業順序を手動で設定する場合、製品の組立作業に必要な作業内容及び作業順序の理解は個人スキルに依存する。個人スキルの相違は、作業内容及び作業順序の設定漏れ等を招く場合があり、設定された作業内容及び作業順序にバラツキが発生することがある。また、個人スキルの相違により、設定された作業内容及び作業順序の理解に要する時間に大きなバラツキが発生することがある。

【0004】

一方、作業内容と作業順序を手動で設定することに代えて、作業内容等を自動的に抽出する技術が知られている。一例としては、製品の部品構成を示すCADデータに含まれる部品の属性データや過去に実施された作業内容等の設定データから作業内容等を自動的に抽出する技術が知られている。しかし、製品の部品に関する属性データや過去の設定データを利用して作業内容等を自動抽出する場合、抽出漏れや過抽出が生じることがある。これは過去に自動抽出した作業内容等に類似した自動設定のパターンが採用されるためである。このため自動的に抽出された作業内容や作業順序を、手動により検証する必要がある。

【0005】

また、生産ラインにおける作業検証のために作業標準の作成と工数設定を支援する技術が知られている。一例としては、物品の動きを示すアニメーションに基づいて作業者の動作分析を行い、作業の工数を設定し、一連の作業に対する作業単位を決定する技術が知られている。作業標準の作成では、作業内容に対応する要素作業をシステム内に標準ライブ

10

20

30

40

50

ラリとして保有し、ユーザは標準ライブラリより要素作業を選択して当該システムに入力している。しかし、標準ライブラリに登録されている要素作業を作業者が自ら判断して選択したり、入力したりすることは、個人スキルに依存することになる。従って、作業内容等にバラツキが発生することがある。

【0006】

また、複数部品を含む製品の組立手順を表す製造フローを生成する技術が知られている。一例としては、基本構成の部品による製品の製造フローから、部品構成が異なるカスタマイズ構成による製品の製造フローを作成する技術が知られている。カスタマイズ構成による製品の製造フローを作成するにあたっては、カスタマイズ構成の部品を取り出して実装できるかどうかの判定を組立アニメーションにて判定し、部品の作業順序を入れ替え全体の製造フローを作成している。しかし、カスタマイズ構成の製造フローを生成するためには、予め用意された基本構成による製造フローが入力として必要である。基本構成による製造フローを予め用意することは、個人スキルに依存することになる。従って、作業内容等にバラツキが発生することがある。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2002-207511号公報

【特許文献2】特開2004-326370号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、個人スキルに依存する作業内容等の設定は、製造ラインの評価に影響する。つまり、同一の製造ラインを複数の作業者が評価した場合、評価を実施した作業者により評価結果が相違することがある。製造ラインの評価について、個人スキルに依存した属人的な作業となることを排除することが求められており、特定の専門家または多人数で評価結果をすり合わせする等の時間を要する作業等によって製造ライン検討が行われている。

【0009】

1つの側面では、経験やスキルに依存することなく作業内容を決定することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

開示の技術は、名称を有する部品の3次元空間内での動きを示すアニメーション情報から、動きのある部品について該部品の動きを部品の動作として該部品の動作範囲を求める。また、求めた動作範囲内における部品の動作に対して予め対応付けられた部品の動作の種類を動作パターンとして求める。次に、求めた動作パターンに対して予め対応付けられた作業名を求めると共に、部品の名称から部品名を求める。そして、求めた作業名及び部品名に対して予め対応付けられた作業内容を部品に対する作業を示す作業内容として求めることにより、作業内容を生成する。

【発明の効果】

40

【0011】

1つの実施態様では、経験やスキルに依存することなく作業内容を決定できる、という効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施形態に係る作業フロー生成装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】フロー生成装置として機能するコンピュータの概略ブロック図である。

【図3】動作パターンデータベースの一例を示すイメージ図である。

【図4】動作条件データベースの一例を示すイメージ図である。

【図5】作業-動作データベースの一例を示すイメージ図である。

50

【図 6】作業 - 部品データベースの一例を示すイメージ図である。

【図 7】作業 - 作業キーワードデータベースの一例を示すイメージ図である。

【図 8】作業内容データベースの一例を示すイメージ図である。

【図 9】(A) はアニメーション情報を示し、(B) は作業フローを示し、(C) は作業内容を追加したイメージ図である。

【図 10】アニメーション情報のイメージ図である。

【図 11】作業フロー生成処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図 12】作業内容生成処理の流れを示すフローチャートである。

【図 13】作業内容生成処理の流れを示すフローチャートである。

【図 14】作業内容生成処理の流れを示すフローチャートである。

10

【図 15】作業内容生成処理の流れを示すフローチャートである。

【図 16】作業内容生成処理の流れを示すフローチャートである。

【図 17】作業フロー情報の出力結果を示すイメージ図である。

【図 18】アニメーション情報を示すイメージ図である。

【図 19】作業フロー情報の出力結果を示すイメージ図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、図面を参照して開示の技術の実施形態の一例を詳細に説明する。

【 0 0 1 4 】

(第 1 実施形態)

20

図 1 には、本実施形態に係る作業フロー生成装置 1 0 が示されている。作業フロー生成装置 1 0 は 3 次元空間内で物体の動きを示すアニメーション情報から物体の一部に含まれる部品に対する作業内容や作業フローを生成する処理を行う。作業フロー生成装置 1 0 は分解部 1 2、作業内容生成装置 1 4、及び作業フロー構築部 1 6 を備えている。作業内容生成装置 1 4 は、動作解析部 2 0、名称演算部 2 6、及び作業工程構築部 2 8 を備えている。また作業内容生成装置 1 4 は、動作パターンデータベース(以下、データベースを D B と略記する。) 3 0、動作条件 D B 3 2 を記憶する第 1 記憶部 3 4 を備えている。また作業内容生成装置 1 4 は、作業 - 動作 D B 3 6 と作業 - 作業キーワード D B 3 8 と作業 - 部品 D B 4 0 とを記憶する第 2 記憶部 4 2 と、作業内容 D B 4 4 を記憶する第 3 記憶部 4 6 と、を備えている。また名称演算部 2 6 は、アニメ化工程算出部 2 2 及び付帯工程算出部 2 4 を備えている。

30

【 0 0 1 5 】

作業フロー生成装置 1 0 は、例えば図 2 に示すコンピュータ 8 0 で実現することができる。コンピュータ 8 0 は C P U 5 0、メモリ 5 2、不揮発性の記憶部 5 4、キーボード 5 8、マウス 5 9、ディスプレイ 5 7 を備え、これらはバス 5 6 を介して互いに接続されている。なお、記憶部 5 4 は H D D (Hard Disk Drive) やフラッシュメモリ等によって実現できる。記録媒体としての記憶部 5 4 には、コンピュータ 8 0 を作業フロー生成装置 1 0 として機能させるための作業フロー生成プログラム 6 2 が記憶されている。また、記憶部 5 4 には、動作パターン D B 3 0、動作条件 D B 3 2、作業 - 動作 D B 3 6、作業 - 作業キーワード D B 3 8、作業 - 部品 D B 4 0、作業内容 D B 4 4 が各々記憶されている。C P U 5 0 は、作業フロー生成プログラム 6 2 を記憶部 5 4 から読み出してメモリ 5 2 に展開し、作業フロー生成プログラム 6 2 が有するプロセスを順次実行する。

40

【 0 0 1 6 】

作業フロー生成プログラム 6 2 は、分解プロセス 6 4、作業内容生成プロセス 6 6、及び作業フロー構築プロセス 7 8 を有する。C P U 5 0 は、分解プロセス 6 4 を実行することで、図 1 に示す分解部 1 2 として動作する。作業フロー生成装置 1 0 がコンピュータ 8 0 で実現され、分解プロセス 6 4 を実行することでコンピュータ 8 0 は分解部 1 2 (図 1) として動作される。この場合、メモリ 5 2 の一部領域は分解部 1 2 の処理で求められた部分アニメーション情報を格納する領域として用いられる。また C P U 5 0 は、作業内容生成プロセス 6 6 を実行することで、図 1 に示す作業内容生成装置 1 4 として動作する。

50

またCPU50は、作業フロー構築プロセス78を実行することで、図1に示す作業フロー構築部16として動作する。作業フロー生成装置10がコンピュータ80で実現され、作業フロー構築プロセス78を実行することでコンピュータ80は作業フロー構築部16(図1)として動作される。この場合、メモリ52の一部領域は作業フロー構築部16の処理で求められた作業フロー情報を格納する領域として用いられる。これにより、作業フロー生成プログラム62を実行したコンピュータ80が、作業フロー生成装置10として機能することになる。

【0017】

なお、作業フロー生成プログラム62は開示の技術における作業フロー生成プログラムの一例であり、作業フロー生成プログラム62に含まれる作業内容生成プロセス66は開示の技術における作業内容生成プログラムの一例である。つまり、作業内容生成プロセス66はコンピュータ80を作業内容生成装置14として機能させるための作業内容生成プログラムの一例である。

10

【0018】

作業内容生成プログラム(作業内容生成プロセス66)は、動作解析プロセス68、名称演算プロセス70、及び作業工程構築プロセス76を有する。CPU50は、動作解析プロセス68を実行することで、図1に示す動作解析部20として動作する。またCPU50は、名称演算プロセス70、を実行することで、図1に示す名称演算部26として動作する。またCPU50は、作業工程構築プロセス76を実行することで、図1に示す作業工程構築部28として動作する。なお、名称演算プロセス70には、アニメ化工程プロセス72及び付帯工程プロセス74が含まれる。CPU50は、アニメ化工程プロセス72を実行することで図1に示すアニメ化工程算出部22として動作し、付帯工程プロセス74を実行することで図1に示す付帯工程算出部24として動作する。

20

【0019】

作業フロー生成装置10がコンピュータ80で実現される場合、動作パターンDB30及び動作条件DB32を記憶する記憶部54は第1記憶部34として用いられる。また、メモリ52の一部領域は動作解析部20の処理で求められた動作パターンを格納する領域として用いられる。また、作業-動作DB36、作業-作業キーワードDB38及び作業-部品DB40を記憶する記憶部54は第2記憶部42として用いられ、メモリ52の一部領域は名称演算部26の処理で求められた作業名または作業名候補を格納する領域として用いられる。また、作業内容DB44を記憶する記憶部54は第3記憶部46として用いられ、メモリ52の一部領域は28の処理で求められた作業内容を格納する記憶領域として用いられる。これにより、作業内容生成プログラムを実行したコンピュータ80が、作業内容生成装置14として機能することになる。

30

【0020】

作業フロー生成装置10の分解部12は、入力される3次元空間内で物体の動きを示すアニメーション情報から物体の一部に含まれる部品に対し、次のように部分アニメーション分解を行う。作業フロー生成装置10には、例えば製品の組立について時系列で表した動作記録情報がアニメーション情報として入力される。分解部12は、動きのある部品、例えば製品に含まれる1部品または複数部品を含む部品群の単位でアニメーション情報を分解する。これにより、アニメーション情報は、分解された部品または部品群を単位とする複数の部分的な動作記録情報(複数の部分アニメーション情報)に分解される。

40

【0021】

アニメーション情報の一例は、3DCADやデジタルモックアップ等により構築された仮想空間において、仮想空間上に配置された物体を表す図形を移動させることや回転させることにより、物体の動きを記録した情報がある。本実施形態では、製品の組立や分解等の作業を指示するために作成されたアニメーション情報を一例として説明する。動きを伴う物体すなわち動作する物体は製品の部品から表現でき、動作情報、部品属性および注記情報を含むことができる。

【0022】

50

動作情報は、仮想三次元空間上で部品（または複数部品によるアセンブリ等の部品群を含む）を動作させるための情報である。例えば、動作情報の一例には、動いている部品の例えば位置に関する情報、部品組立完成時の配置座標の情報、動いている部品の名称や図面番号を示す情報、組み立て作業指示などの注記が一例としてある。動作情報の動いている部品の位置に関する情報には、移動始点から移動終点の座標。例えば動きの開始座標と終了座標がある。なお、動作途中で注記や停止時間等で部品の動作が停止しているように見えても、当該部品外の動作が無ければ連続した動きとすることができる。また、動作情報は、部品または部品群の動作に関係する情報でもある。すなわち動いている部品または部品群の情報と動作内容を示す情報を含むことができる。部品属性は、部品に関連付けられた情報である。例えば、部品の名称を表す情報や、図面番号を表す情報がある。また、部品属性には、部品の体積、重量、材料、密度、最大外形などの形状に関する情報を含むことができる。注記情報は、作業を補足する情報である。例えば、ツメ嵌合箇所を表す情報や、エアブロー洗浄などを表す情報がある。また、注記情報には、動作中又は動作停止中に表示される注記の文字列と表示のタイミングを表す情報を含むことができる。なお、動作情報は、部品の部品属性や注記情報を共有することができる。例えば、動作情報の動いている部品の名称や図面番号を示す情報は、部品属性として部品に関連付けられた情報と共通の場合がある。また、動作情報の組み立て作業指示などの注記は、注記情報として作業を補足する情報と共通の場合がある。

10

【 0 0 2 3 】

本実施形態では、動作とは、部品または部品群の動作開始から動作終了までの動きを動作とする。本実施形態では、動作開始～動作終了を一つの単位として動作範囲とする。なお、部品または部品群が同じ位置に位置した場合でも一つの動作とみなすことがある。動作開始は、新しく表示された部品または、表示されている部品が移動を開始したときとする。また、動作終了とは、動作開始の第1部品と違う第2部品が動作開始する直前の第1部品の位置にあるとき、または第1部品の動作が終了した最終動作完了位置にあるときとする。また、本実施形態では、動作パターンは動作の種類を示す。一例には、動作開始位置が部品の初期位置と同じ、動作終了位置が部品の初期位置と同じなどの内容が対応する。

20

【 0 0 2 4 】

また、本実施形態では、部品名は、部品の名称と対応づけられた部品名称の総称とする（例えば、コネジ、タッピンネジは名称：ネジとなる）。また、作業名は、作業を表す名称（取付、貼付など）とする。また、作業内容は、名称と作業名を含む作業の内容を表す名称（保護シート貼付、フロントカバー取付など）とする。つまり、作業内容とは、その作業内容から作業にかかる工数を一意に決められるものをいう。また、本実施形態では、作業内容と部品属性、工数などが定義されたものを工程という。また、作業工程は部品に対する作業を示す作業内容と、工数などの付加情報を含む情報とする。しかし、作業工程は、作業内容が必須の情報であるので付加情報の有無は問わないものとする。

30

【 0 0 2 5 】

作業内容生成装置14は、作業フロー生成装置10の分解部12によってアニメーション情報が分解された部分アニメーション情報を用いて、後述するように部品の作業内容を生成する。作業内容生成装置14は開示の技術における作業内容生成部の一例として機能する。なお、作業内容生成装置14による処理の詳細内容については後述する。作業フロー構築部16は、作業内容生成装置14によって生成された部品の作業内容の結果に基づき、作業内容を作業順序に従って整列させた作業フロー情報を生成する。作業フロー構築部16は開示の技術における作業フロー構築部の一例として機能する。

40

【 0 0 2 6 】

作業内容生成装置14の動作解析部20は、分解部12によって分解された部分アニメーション情報を用いて、以下のような動作解析を行う。すなわち、動作解析部20は、部分アニメーション情報から、仮想三次元空間上における部品または部品群の動作について、動作パターンDB30に登録された動作パターンの内容で動作条件DB32に登録され

50

た動作条件に合致する動作パターンを求める。動作解析部 20 は開示の技術における動作解析部の一例として機能する。

【0027】

動作パターン DB 30 には、一例として図 3 に示すように「番号」及び「動作パターン」の各情報に対応付けて各々登録されている。図 3 に示す「動作パターン」の情報は動作パターンの内容を示す情報であり、「番号」の情報は動作パターンの内容を識別するための情報である。例えば図 3 では、「番号」の情報として記号「D」に通し番号が連続する番号に対応され、「動作パターン」の情報として動作パターンの内容を示す情報そのもので対応されている。図 3 の動作パターン DB 30 における対応関係の一例では、番号「D001」に動作パターン「動作開始位置が部品の初期位置と同じ」が設定されている。なお、図 3 には動作パターンのうちの一部のみを示したものであり、図 3 に示す動作パターン DB 30 の対応関係のみに限定されるものではない。

10

【0028】

動作条件 DB 32 には、一例として図 4 に示すように「番号」及び「動作条件」の各情報に対応付けて各々登録されている。図 4 に示す「動作条件」の情報は動作条件の内容を示す情報であり、「番号」の情報は動作条件の内容を識別するための情報である。例えば図 4 では、「番号」の情報として記号「D」に通し番号が連続する番号に対応され、「動作条件」の情報として動作条件の内容を示す情報そのものが対応されている。図 4 の動作条件 DB 32 における対応関係の一例では、番号「D」001」に動作条件「動作パターン D001、D004、D005、及び D012 を全て満たす」が設定されている。なお、図 4 には動作条件のうちの一部のみを示したものであり、図 4 に示す動作条件 DB 32 の対応関係のみに限定されるものではない。

20

【0029】

なお、本実施形態では、動作パターン DB 30 及び動作条件 DB 32 が第 1 記憶部 34 に予め記憶されている態様を説明する。しかし、動作パターン DB 30 及び動作条件 DB 32 は、例えば、外部の情報処理装置から通信によって受信されてメモリ 52 に記憶される構成であってもよい。また、動作パターン DB 30 及び動作条件 DB 32 は、第 1 記憶部 34 又はメモリ 52 に一纏めに記憶されることに限られるものではない。例えば動作パターン DB 30 及び動作条件 DB 32 は、個々のデータベースが独立した記憶部に記憶されてもよく、インターネット等のコンピュータネットワーク上に分散されて記憶されていてもよい。

30

【0030】

作業内容生成装置 14 の名称演算部 26 は、動作解析部 20 の解析結果である動作パターンに対応し作業 - 動作 DB 36 に登録されている作業名を作業 - 動作 DB 36 から抽出して、作業名を特定する。名称演算部 26 は開示の技術における名称演算部の一例として機能する。また名称演算部 26 は、アニメ化工程算出部 22 で候補の作業名を抽出すると共に付帯工程算出部 24 で候補の作業名を抽出し、抽出した候補の作業名から作業名を特定することができる。すなわち、名称演算部 26 のアニメ化工程算出部 22 は動作解析部 20 の解析結果である動作パターンに対応し作業 - 動作 DB 36 に登録されている作業名を第 1 作業名候補として作業 - 動作 DB 36 から抽出する。次に、部分アニメーション情報に含まれ作業 - 部品 DB 40 に登録されている対象部品の部品名に対応する作業名を第 2 作業名候補として作業 - 部品 DB 40 または作業 - 作業キーワード DB 38 から抽出する。または名称演算部 26 はの付帯工程算出部 24 は、作業 - 作業キーワード DB 38 に登録されている文字に該当する注記情報に対応する作業名を第 2 作業名候補として作業 - 部品 DB 40 または作業 - 作業キーワード DB 38 から抽出する。名称演算部 26 は、第 1 作業名候補と第 2 作業名候補に基づいて作業名を特定する。アニメ化工程算出部 22 は開示の技術におけるアニメ工程算出部の一例として機能する。付帯工程算出部 24 は開示の技術における付帯工程算出部の一例として機能する。

40

【0031】

作業 - 動作 DB 36 には、一例として図 5 に示すように、「ID」、「条件名」及び「

50

作業名」の各情報が対応付けて各々登録されている。図5に示す「条件名」の情報は動作条件に合致する動作パターンを表す情報であり、「作業名」の情報は作業の名称を表す情報である。「ID」の情報は「条件名」及び「作業名」の対応関係を識別するための情報である。例えば図5では「ID」の情報として記号「J」に通し番号が連続する番号が対応されている。「条件名」の情報は動作条件DB32の「番号」の情報が格納され、「条件名」の情報に対応する作業の名称を示す情報が「作業名」の情報として格納される。図5の作業 - 動作DB36における対応関係の一例では、ID「J001」として条件名「DJ000」及び作業名「加圧」が設定されている。なお、図5には条件名と作業名の対応関係のうちの一部のみを示したものであり、図5に示す作業 - 動作DB36の対応関係のみに限定されるものではない。

10

【0032】

作業 - 部品DB40には、一例として図6に示すように、「ID」、「作業名」及び「部品属性」の各情報が対応付けて各々登録されている。図6に示す「作業名」の情報は作業の名称を表す情報であり、「部品属性」の情報は、例えば部品名を表す情報や図面番号を表す情報のように、動作させる部品に関連付けられた情報である。「ID」の情報は「作業名」及び「部品属性」の対応関係を識別するための情報である。例えば図6では「ID」の情報として記号「SA」に通し番号が連続する番号が対応されている。「作業名」の情報は作業の名称を示す情報が格納され、「部品属性」の情報は作業名に対応する固有の部品の部品属性を示す情報が格納される。図6の作業 - 部品DB40における対応関係の一例では、ID「SA001」として作業名「取る」及び部品属性「」（空欄）が設定されている。なお、図6には作業名と部品属性の対応関係のうちの一部のみを示したものであり、図6に示す作業 - 部品DB40の対応関係のみに限定されるものではない。

20

【0033】

作業 - 作業キーワードDB38には、一例として図7に示すように、「ID」、「作業名」及び「文字列」の各情報が対応付けて各々登録されている。図7に示す「作業名」の情報は作業の名称を表す情報であり、「文字列」の情報は例えば注記情報に含まれる作業を補足する情報の一部のキーワードを表す情報である。「ID」の情報は「作業名」及び「文字列」の対応関係を識別するための情報である。例えば図7では「ID」の情報として記号「ST」に通し番号が連続する番号が対応されている。「作業名」の情報は作業の名称を示す情報が格納され、「文字列」の情報は作業名に対応する作業を補足する情報が格納される。図7の作業 - 作業キーワードDB38における対応関係の一例では、ID「ST001」として作業名「取る」及び文字列「」（空欄）が設定されている。なお、図7には作業名と文字列の対応関係のうちの一部のみを示したものであり、図7に示す作業 - 作業キーワードDB38の対応関係のみに限定されるものではない。

30

【0034】

なお、本実施形態では、作業 - 動作DB36、作業 - 部品DB40及び作業 - 作業キーワードDB38が第2記憶部42に予め記憶されている態様を説明する。しかし、作業 - 動作DB36、作業 - 部品DB40及び作業 - 作業キーワードDB38は、例えば、外部の情報処理装置から通信によって受信されてメモリ52に記憶される構成であってもよい。また、作業 - 動作DB36、作業 - 部品DB40及び作業 - 作業キーワードDB38は、第2記憶部42又はメモリ52に一纏めに記憶されることに限られるものではない。例えば作業 - 動作DB36、作業 - 部品DB40及び作業 - 作業キーワードDB38は、個々のデータベースが独立した記憶部に記憶されてもよく、インターネット等のコンピュータネットワーク上に分散されて記憶されていてもよい。

40

【0035】

作業内容生成装置14の作業工程構築部28は、名称演算部26によって決定された作業名を示す情報を用いて、作業工程の構築を行う。すなわち、作業工程構築部28は、作業名及び部品名を表す情報から、仮想三次元空間上における部品または部品群の動作についての作業内容を示す情報を、作業内容DB44に登録された作業内容から求める。作業工程構築部28は開示の技術における作業工程構築部の一例として機能する。

50

【 0 0 3 6 】

作業内容DB44には、一例として図8に示すように、「番号」、「作業内容」、「部品名」、「作業名」及び「作業工数」の各情報が対応付けて各々登録されている。図8に示す「作業内容」の情報は作業の内容を表す情報であり、「部品名」の情報は部品の名称を表す情報であり、「作業名」の情報は作業の名称を表す情報である。「番号」の情報は「作業内容」、「部品名」、「作業名」の対応関係を識別するための情報である。また、「作業工数」の情報は、「作業内容」、「部品名」および「作業名」で設定される作業に必要とする作業工数を示す情報である。作業工数は予め求めた時間等が格納される。例えば図8では「番号」の情報として記号「SN」に通し番号が連続する番号が対応されている。図8の作業内容DB44における対応関係の一例では、番号「SN0001」として

10

作業内容「コティアセンブリを取る」、部品名「コティアセンブリ」、作業名「取る」及び作業工数「0.1」が設定されている。なお、図8には作業内容と部品名と作業名との対応関係のうちの一部のみを示したものであり、図8に示す作業内容DB44の対応関係のみに限定されるものではない。本実施形態の作業内容DB44では、作業内容DB44に「作業工数」が必須項目であることを要求しない。すなわち、作業内容DB44は、「作業工数」の項目を省略することができる。

【 0 0 3 7 】

なお、本実施形態では、作業内容DB44が第3記憶部46に予め記憶されている態様を説明するが、作業内容DB44は、例えば、外部の情報処理装置から通信によって受信されてメモリ52に記憶される構成であってもよい。また、作業内容DB44は、第3記憶部46又はメモリ52に記憶されることに限られるものではない。例えば作業内容DB44は、インターネット等のコンピュータネットワーク上に設置された外部の記憶部に記憶されていてもよい。

20

【 0 0 3 8 】

次に本実施形態の作用を説明する。

例えば、製造ライン検討では、まず作業フローに含まれる作業内容を設定し、その作業内容に工数等の評価用パラメータを付加して工数等の評価を行うことが一般的である。しかし評価用のパラメータを付加する作業内容を、作業者が自ら判断して決めることでは、作業者の経験や保有スキルの違いによって結果が異なる。本実施形態では、1つの側面では、製造ラインの評価において、短時間で誰が行っても同じ結果が得られるように、作業者の経験・スキルに依存する作業内容を自動的に決定するプロセスを提供する。ところで、製品の組立や分解についての作業を表すアニメーション情報から作業内容を作業順序で並べた作業フローを自動的に生成するにあたって作業フローの精度を確保するためには、製品の組立や分解の過程における作業を特定する精度の向上が重要である。製品の組立や分解の過程における作業を特定するためには、アニメーション情報に含まれる製品の一部分を構成する部品または部品群に対する作業内容を生成する作業内容生成の精度の向上が重要である。しかし、部品または部品群に対する作業は、部品間の関係ではなく、部品等の動作に起因することが多く、部品等の動作により作業内容を決定することが好ましい。

30

【 0 0 3 9 】

上記に基づき、本実施形態では、動作パターンDB30、動作条件DB32、作業-動作DB36、作業-部品DB40、作業-作業キーワードDB38、作業内容DB44を設けている。そして、本実施形態では以下に説明するように場面に応じてデータベースを参照しつつアニメーション情報から作業内容を作業順序で並べた作業フローを自動的に生成する。但し、本実施形態ではアニメーション情報から少なくとも作業内容を決定するために、アニメーション情報には、3次元空間上で部品を動作させるための情報として動作情報が含まれているものとする。また、アニメーション情報には、動作させる部品に関連づけられた情報として部品属性、及び作業を補足する情報として注記情報が含まれることが好ましい。

40

【 0 0 4 0 】

以下、まず図9を参照し、作業内容生成装置14を含む作業フロー生成装置10によ

50

て実現される作業フロー生成処理の概要を説明する。図9(A)は、アニメーション情報のイメージを示した図である。図9(B)はアニメーション情報から部品構成のみを抽出した作業フローを示す図である。図9(C)はアニメーション情報から作業内容を抽出して作業フローに追加したイメージを示す図である。

【0041】

図9(A)に示すアニメーション情報は、製品の組立に関する作業として、部品Aと部品Bを備えたアセンブリABに部品Cを貼り付けるまでの作業を表している。すなわち図9(A)では、アセンブリABを準備した状態91、Cを準備した状態92、装置Aが完成した状態93までの過程を示している。また、状態92のときは、部品Cに関する注記情報として「端子に触れないこと」が関係付けられており、アセンブリABに関する注記情報として「剥離紙を剥がすこと」が関係付けられている。なお、図9の例では、部品Cのみを作業の対象の部品として、動きのある部品Cに関する部分的なアニメーション情報を表している。作業フロー生成装置10の分解部12は、アニメーション情報を部分アニメーション情報に分解するが、ここでは図9(A)に示すアニメーション情報をそのまま出力する。

10

【0042】

作業内容生成装置14は、以下のように作業名を生成する。まず、動作解析部20は第1記憶部34の動作パターンDB30および動作条件DB32を参照して動作パターンを求める。動作解析部20は、「部品C」の動作範囲を抽出する。動作範囲は、アニメーション情報の部品Cに対応する動作情報に含まれる部品Cの位置(例えば動作開始座標、動作終了座標)から求めることができる。図9の例では、部品Cの動作開始位置90から動作終了位置92の間を動作範囲として求める。なお、姿勢(例えば動作開始姿勢、動作終了姿勢)により位置が相違する場合には姿勢を含めても良い。抽出した部品Cの動作範囲内における部品Cの動作について、動作条件と動作パターンを求める。ここでは、動作パターンDB30のD002、D003、D007、D012が該当し、動作条件DB32のDJ003が該当することになる。

20

【0043】

次に名称演算部26は、作業-動作DB36を参照して動作解析部20により決定された動作パターンと動作条件の関係に対応する作業名の候補を抽出する。ここでは動作解析部20により決定された動作パターンと動作条件の関係がDJ003なので、作業名と対応付けられた「押込」「挿入」「締める」「カシメ」「貼付」・・・の作業名が第1作業名候補として抽出される。また、名称演算部26は、「部品C」の動作範囲内に含まれる注記情報から文字列を抽出する。ここでは「端子に触れないこと」および「剥離紙を剥がすこと」の文字列が抽出される。次に作業-作業キーワードDB38に登録された文字列が前記抽出した文字列に含まれている対応関係を定め、定めた対応関係の作業名を作業名の候補として抽出する。ここでは、ST029の「貼付」の作業名が第2作業名候補として抽出される。次に、名称演算部26は、第1作業名候補と第2作業名候補で合致する作業名候補「貼付」を作業の作業名として決定する。なお、注記情報から文字列を抽出する場合、言葉の揺らぎが生じるので、言葉の揺らぎを解消するため、類義語や活用形(助詞)等を複数備えた辞書を備えて当該辞書を参照して文字列を単一語句に変換するようにしてもよい。

30

40

【0044】

次に作業工程構築部28は、作業内容DB44を参照して名称演算部26により決定された作業名及び部品名に対応する作業内容を求める。ここではSN0041が該当し「貼付」の作業内容が求められ、作業工程構築部28は部品名を連続させた「部品C貼付」を作業内容に決定する。

【0045】

作業フロー生成装置10の作業フロー構築部16は、作業内容生成装置14で求められた作業内容をもとにして作業フロー情報を構築する。まず、アニメーション情報に含まれる部品の構成を作業順序で並べた情報を生成する。図9(A)のアニメーション情報では

50

、図9(B)に示すように、部品を表す記号(図9では逆三角形記号で示した。以下、部品記号という。)96が部品名と共にアニメーション情報に出現する順に連続する情報が生成される。次に、作業フロー構築部16は、図9(C)に示すように、作業を表す記号(図9では白丸記号で示した。以下、作業記号という。)97を作業内容生成装置14で求めた作業内容を示す情報と共にアニメーション情報上の作業の位置に挿入(作業工程98)することにより作業フロー情報を生成する。

【0046】

以上作業フロー生成処理の概要を説明したが、以下、図10~図16を参照して作業フロー生成処理の詳細をさらに説明する。

【0047】

図10は、アニメーション情報のイメージを示した図である。図10に示すアニメーション情報は、製品の組立に関する作業として、作業対象の本体300に組付部品302を組み付けるまでの作業を表している。すなわち図10では、本体300が表示された状態310、組付部品302が表示された状態312、第1の作業過程が表示された状態314、第2の作業過程が表示された状態316、組付作業が終了し装置が完成した状態318までの過程を示している。状態310では、本体300に関する情報として「コティアセンブリ：図面番号G0」の文字列が注記又は注記情報として表示された場合を示している。また、状態312では、組付部品302に関する情報として「コティカバー：図面番号G1」の文字列が注記又は注記情報として表示された場合を示している。また、状態314では、組付部品302に関する情報として「コティカバー内側をエア洗浄し、異物を除去すること」及び「エア圧力：P1~P2」の文字列が注記又は注記情報として表示された場合を示している。また、状態316では、組付部品302に関する注記情報として「カバーツメ嵌め込み」の文字列が注記又は注記情報として表示された場合を示している。

【0048】

作業フロー生成処理では図11に示す処理ルーチンが実行され、ステップ100において、作業者が指示した作業フロー生成対象のアニメーション情報を取得する。取得したアニメーション情報は、作業フロー生成装置10の分解部12に入力される。次のステップ102において分解部12は、部分アニメーションに分解する。分解部12は、動作している部品の部品属性と動作情報を取得する。すなわち、動作している部品の部品属性と動作情報を取得する。まず動作範囲を求めて、当該動作範囲に含まれる情報を取得する。動作範囲に含まれる情報の一例には、動作開始位置、動作終了位置、動作開始位置の姿勢、動作終了位置の姿勢、初期位置、初期位置の姿勢がある。また動作範囲に含まれる情報の他例には、部品属性(部品名、図番)、現動作以降の動作、現動作以前の動作、初めて表示される部品、動作番号(動作の順番)、動作範囲内の注記などがある。

【0049】

具体的には、ステップ102では、動作範囲として、動作開始~動作終了の1つの動作を計算する。動作開始は、新しく表示された部品または、表示されている部品が移動した時であり、動作終了は、動作開始から違う部品が動作開始する直前の位置または最終動作完了位置である。ここでは、最初に本体300であるコティアセンブリが表示されたときを動作開始とし、表示されたときの座標から動作開始座標、動作開始の姿勢の情報を取得する。次に動作を進め、他の部品(ここでは組付部品302であるコティカバー)が表示された時を動作終了とし、コティカバーが表示されたときのコティアセンブリの座標から動作終了座標、動作終了の姿勢の情報を取得する。取得内容の一例を次に示す。なお、動作について以下の処理で識別可能とするために、動作番号を付与する。最初の動作の場合は「1」を付与する。

<取得内容>

動作番号 : 1
 動作開始座標 : X = 1.5 Y = - 123.6 Z = 190.7
 動作終了座標 : X = 1.5 Y = - 123.6 Z = 190.7

10

20

30

40

50

動作開始の姿勢： $X=0^{\circ} Y=0^{\circ} Z=0^{\circ}$

動作終了の姿勢： $X=0^{\circ} Y=0^{\circ} Z=0^{\circ}$

【 0 0 5 0 】

またステップ 1 0 2 では、動作している部品の初期位置を抽出する。部品の初期位置は作業対象の部品に関係する上位の部品または部品群（ここでは 1 階層上のアセンブリ）からの相対座標を示すものとする。なお、上位の部品または部品群が無い場合には、アニメーション情報の最初に表示される部品または部品群からの全体座標を用いればよい。

< 初期位置 >

初期位置 : $X=1.5 \quad Y=-123.6 \quad Z=190.7$

初期位置の姿勢： $X=0^{\circ} Y=0^{\circ} Z=0^{\circ}$

10

【 0 0 5 1 】

またステップ 1 0 2 では、動作している部品の部品属性を取得する。ここでは、「部品名：コティアセンブリ」、「図面番号：G 1」が取得される。次に、初めて表示する部品であるかを確認する。つまり、動作番号 1 の動作から先頭の動作まで戻し、表示されているかを確認する。ここでは、動作番号 1 の動作より前にコティアセンブリが表示されていないので初めて表示する部品であると確認される。

【 0 0 5 2 】

またステップ 1 0 2 では、現在の動作以外に動作があるかを確認する。つまり、動作番号 1 の動作から先頭の動作まで戻し、コティアセンブリの動作が有るかを確認すると共に、動作番号 1 の動作から最後の動作まで進め、コティアセンブリの動作が有るかを確認する。ここでは、現在の動作以前に動作が無く、かつ現在の動作以降に動作が無いと確認される。

20

【 0 0 5 3 】

次にステップ 1 0 4 において、初めて表示する部品であるか否かを判定し、肯定されるとステップ 1 0 6 へ進み、否定されるとステップ 1 1 4 へ進む。ここでは、ステップ 1 0 2 で初めて表示する部品であると確認されているので、ステップ 1 0 4 で肯定され、ステップ 1 0 6 において部品記号フラグを有効（部品記号フラグ：Yes）にする。部品記号フラグは、作業フロー情報に部品記号（図 9（B）,（C）では逆三角形記号）を出力可能とするための設定値を格納するフラグである。

【 0 0 5 4 】

次のステップ 1 0 8 では初めて表示される部品であるために、作業名を一例として「取る」に設定する。すなわち、初めて表示される部品は、例えば製造ラインから作業台に部品を移動させる作業が伴うために作業名の一例を「取る」に設定している。次のステップ 1 1 0 では、作業内容 DB 4 4 を参照して、部品名と作業名が合致する作業内容を取得する。ここでは部品名が「コティアセンブリ」で作業名が「取る」であるので、番号「SN0001」が合致する。従って、作業内容には「コティアセンブリ取る」が決定される。なお、部品名が該当しない場合、部品名「」、作業名「取る」とし、作業内容「取る」にしても良い。

30

【 0 0 5 5 】

次のステップ 1 1 4 で作業内容生成装置 1 4 は、作業内容生成処理を実行する。作業内容生成装置 1 4 が実行する作業内容生成処理（ステップ 1 1 4）は、図 1 2 ~ 図 1 6 に示す処理が実行される。作業内容生成装置 1 4 は、図 1 2 のステップ 2 0 0 において動作パターンを取得する。すなわち作業内容生成装置 1 4 の動作解析部 2 0 は図 1 1 のステップ 1 0 2 で取得した情報による動作範囲の動作により動作パターンに合致する動作条件を取得する。具体的には、部品の動作範囲の動作について動作パターン DB 3 0 の動作パターンの内容に該当し、動作条件 DB 3 2 の動作条件に合致する番号（DJ000 ~ DJ003 の何れか）を特定する。ここでは、動作条件 DB 3 2 の DJ 0 0 0 が該当する。

40

【 0 0 5 6 】

作業内容生成装置 1 4 は、ステップ 2 0 2 において過去に動作開始位置と動作終了位置が同じ作業の部品があり、その情報がメモリに格納されているかを確認する。メモリに格

50

納済みの情報があるときは（ステップ202で肯定）、ステップ204において格納済みの情報を抽出してステップ206へ進む。ステップ204で抽出する情報には、注記情報や作業内容の情報がある。一方、ステップ202で否定されるとそのままステップ206へ進む。なお、ステップ204の処理は名称演算部26のアニメ化工程算出部22で実行される機能である。

【0057】

次に名称演算部26のアニメ化工程算出部22は、ステップ206において動作番号1の動作開始から動作終了までに表示される注記の文字列を全て抽出する。ここでは、文字列「コティアセンブリ：部品番号G0」が抽出される。アニメ化工程算出部22はステップ208で、ステップ206において文字列が抽出されたか否かを判別し、否定されるとステップ210～220をスキップし、ステップ222（図13）へ進む。一方、アニメ化工程算出部22のステップ208で肯定されるとステップ210で、抽出した文字列に、作業-作業キーワードDB38の文字列の情報が含まれる対応関係を探索する。アニメ化工程算出部22は、探索結果の対応関係にある作業名を作業名候補として抽出する。次にステップ212で作業-部品DB40の部品属性と現在の動作の部品名の文字列が部分一致するものを探索し、作業名候補を抽出する。次に付帯工程算出部24は、ステップ214において、作業-動作DB36から動作条件の番号「DJ000」の作業名を候補として抽出する。次に名称演算部26はステップ216においてアニメ化工程算出部22で抽出した作業名候補と付帯工程算出部24で抽出した作業名候補とで合致する作業名を抽出する。次のステップ218では、ステップ216の結果で合致する作業名の有無を判断し、否定されるとステップ220をスキップし、ステップ222へ進む。ここでは合致する作業名が無いため、ステップ222へ進む。一方、合致する作業名の有るときはステップ220へ進む。作業工程構築部28は、ステップ220で作業内容DB44から作業名に対応する作業内容を抽出する。

【0058】

作業内容生成装置14は、ステップ222において部品の動作開始位置と動作終了位置が相違するか否かを確認する。ここでは、動作開始位置と動作終了位置が一致するので、ステップ222で否定され、ステップ236において現在の動作に作業内容があるか否かを確認する。動作番号1ではステップ108で「コティアセンブリ取る」の作業内容があるため、ステップ236で肯定され、作業工程構築部28は上述の処理で抽出した順序で作業内容を並び直す。現在の処理は、動作番号1であり、作業内容が1個であるので、「1番：コティアセンブリ取る」となる。

【0059】

次に作業工程構築部28は、部品の動作開始位置と動作終了位置が同じかを確認する。現在の処理は、動作番号1であり、動作開始座標と動作終了座標が一致するので、ステップ240で肯定され、作業工程構築部28はステップ242においてメモリに情報を格納する。部品名は「コティアセンブリ」、動作開始位置は「X=1.5 Y=-123.6 Z=190.7」、注記の文字列は「コティアセンブリ：図面番号G0」及び作業内容は「コティアセンブリ取る」の各情報がメモリに格納される。次に作業工程構築部28は、ステップ246において作業フロー構築部16へ作業内容の情報を出力する。なお、作業工程構築部28はメモリに格納されたステップ242の各情報を出力することができる。

【0060】

作業工程構築部28のステップ246での処理により動作番号1についての作業内容生成処理が終了し、図11のステップ116へ進む。作業フロー構築部16は、ステップ116において作業内容DB44を参照して作業内容と紐付いた工数を抽出する。なお、作業フロー構築部16によるステップ116の処理はスキップしてもよい。次に作業フロー構築部16は、ステップ118において作業工程を作成する。具体的には、作業工程の名称を作業内容に設定する。なお、部品属性と工数を設定してもよい。現在の動作番号1に対しては、作業工程の名称である「コティアセンブリ取る」を作業名とする。また、部品名を「コティアセンブリ」、工数を「0.1」、動作の順番を表す追番である動作番号を「

10

20

30

40

50

1」、作業工程の順番を表す追番である作業工程番号を「1」に設定することができる。

【0061】

次に作業フロー構築部16は、取得した作業内容の作業工程を全て作成したか否かをステップ120で判断し、肯定されるまで、ステップ116とステップ118を繰り返し処理する。ステップ120で肯定されると、作業フロー生成装置10は他に動作する部品がないか否かを判断する。他に動作する部品が残存する場合は、ステップ102へ戻り、残存する動作の処理をする。一方、他に動作する部品がない場合は、ステップ122で肯定されてステップ124への処理へ移行する。

【0062】

以上のようにして動作番号1に対する処理が完了し、次の動作に対する処理へと移行する。すなわち、分解部12のステップ102では、動作番号2として、動作範囲を計算する。動作番号2の動作は、コテイカバーが表示されたときを動作開始とし、次に動作を進めたときコテイカバー動作終了後に他の動作が無いのでコテイカバーの動作終了とし、動作開始座標と動作開始の姿勢及び動作終了座標と動作終了の姿勢を取得する。また、動作番号2で動作している部品の初期位置及び初期位置の姿勢を抽出すると共に、部品の部品属性を取得する。ここでは、部品名が「コテイカバー」であり、図面番号が「G1」の情報が取得される。

【0063】

動作番号2の部品である「コテイカバー」は初めて表示する部品であるので（ステップ104で肯定）、部品記号フラグを有効にする。そして、作業名に「取る」を設定すると共に、作業内容DB44より作業内容の情報「コテイカバー取る」を取得する（ステップ106～110）。作業内容生成装置14では、動作番号2の部品について、過去に動作開始位置と動作終了位置が同じものがあり、その情報がメモリに格納されているが、メモリに格納された情報と動作番号2の動作情報が相違する。すなわち、メモリ内の部品名は「コテイアセンブリ」であり、動作番号2の部品名は「コテイカバー」であるためにステップ202で否定され、動作番号2の動作開始から動作終了までに表示される注記の文字列を全て抽出する（ステップ206）。抽出した注記の文字列は「コテイカバー：図面番号G1」「コテイカバー内部をエア洗浄し、異物を除去すること」「エア圧力P1～P2」「カバーツメ嵌め込み」である。

【0064】

文字列が抽出されたので（ステップ208で肯定）、抽出した文字列に作業-作業キーワードDB38の文字列が含まれるものを探し、作業名候補として抽出する。抽出した注記に含まれる文字列「エア洗浄」と、作業-作業キーワードDB38のID「ST014」の文字列「エア洗浄」が合致する。また、抽出した注記に含まれる文字列「ツメ」と、作業-作業キーワードDB38のST032の「ツメ」が合致する。また、抽出した注記に含まれる文字列「嵌め込み」と、作業-作業キーワードDB38のST031の「嵌め込み」が合致する。従って、作業-作業キーワードDB38の作業名「エア洗浄」、「嵌め込み」が作業名候補として設定される（ステップ210）。

【0065】

次に、作業-部品DB40の部品属性に動作番号2の動作の部品名（コテイカバー）が部分一致するものがないので、作業名は空欄とし（ステップ212）、作業-動作DB36の条件名DJ000の作業名を作業名候補として抽出する（ステップ214）。作業名候補の文字列「エア洗浄」が合致するので（ステップ218で肯定）、作業内容DB44から作業内容を探索する（ステップ220）。作業内容DB44には部品名が「コテイカバー」で作業名が「エア洗浄」の条件に合致するものは無いため、部品名：“ ”、作業名「エア洗浄」で再度探索すると、番号SN0031が合致する。番号SN0031で合致した作業内容「エア洗浄」を作業名に決定する。

【0066】

次に、動作番号2の動作では動作開始位置と動作終了位置は相違するので（ステップ222で肯定）、ステップ224において第1条件（DJ001）を満たしているか判断する。

10

20

30

40

50

対象の動作が第1条件を満たしているときには(ステップ224で肯定)、ステップ226の第1条件処理を実行した後にステップ236へ進む。動作番号2の動作では動作開始位置が部品の初期位置と相違する。また、動作終了位置が部品の初期位置と一致する。動作開始位置の姿勢が部品の初期位置の姿勢と相違する。従って、動作条件DJ001の内容を満たしていないため、ステップ228へ移行する。

【0067】

対象の動作が第1条件を満たしているときには(ステップ224で肯定)、ステップ226の第1条件処理(図14)を実行する。

【0068】

図14のステップ250では作業-動作DB36より、第1条件を示す条件名DJ001の作業名を抽出する。次のステップ252では、作業-動作DB36より抽出した作業名と作業-部品DB40より抽出した作業名とで合致する作業名を抽出する。次のステップ254では、ステップ252で合致した作業名が抽出されたか否かを判別することで、合致した作業名があるか否かを判断する。合致した作業名があるときは(ステップ254で肯定)、ステップ256において部品名と作業名から作業内容を抽出し、第1条件処理を終了する。一方、合致作業名がないときは(ステップ254で否定)、ステップ256をスキップする。

【0069】

対象の動作が第1条件を満たしていないときには(ステップ224で否定)、ステップ228において第2条件(DJ002)を満たしているか判断する。動作番号2の動作が第2条件を満たしているときには(ステップ228で肯定)、ステップ230の第2条件処理を実行した後にステップ236へ進む。動作番号2の動作では動作終了位置が部品の初期位置と相違する。また、動作終了座標が初期位置と一致する。また、動作番号2の動作以降に動作はない。従って、動作条件DJ002の内容を満たしていないため、ステップ232へ移行する。

【0070】

対象の動作が第2条件を満たしているときには(ステップ228で肯定)、ステップ230の第2条件処理(図15)を実行する。

【0071】

図15のステップ260では作業-動作DB36より、第2条件を示す条件名DJ002の作業名を抽出する。次のステップ262では、対象の動作の動作開始から動作終了までに表示される注記の文字列を全て抽出する。次のステップ264では、ステップ262で抽出した文字列が作業-作業キーワードDB38の文字列に含まれるIDを探し、該当するIDの作業名を抽出する。次のステップ266では、ステップ260で抽出した作業名とステップ264で抽出した作業名で合致する作業名を抽出する。次のステップ268では、ステップ266で合致した作業名が抽出されたか否かを判別することで、合致作業名があるか否かを判断する。合致作業名があるときは(ステップ268で肯定)、ステップ272において部品名と作業名から作業内容を抽出し、第2条件処理を終了する。一方、合致作業名がないときは(ステップ268で否定)、ステップ270において作業名を「移動」に設定し、ステップ272へ進む。

【0072】

動作番号2の動作が第2条件を満たしていないときには(ステップ228で否定)、ステップ232において第3条件(DJ003)を満たしているか判断する。動作番号2の動作が第3条件を満たしているときには(ステップ232で肯定)、ステップ234の第3条件処理を実行した後にステップ236へ進む。一方、動作番号2の動作が第3条件を満たしていないときには(ステップ232で否定)、図16のステップ294へ移行する。動作番号2の動作では動作開始位置が部品の初期位置と相違する。また、動作終了位置が部品の初期位置と一致する。また、動作終了位置の姿勢が部品の初期位置の姿勢と一致する。また、現在の動作以降に動作は無い。従って、動作条件DJ003の内容を満たしている

。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

対象の動作が第3条件を満たしているときには（ステップ232で肯定）、アニメ化工程算出部22でステップ234の第3条件処理（図16）を実行する。

【 0 0 7 4 】

図16のステップ274では作業 - 動作DB36より、第3条件を示す条件名DJ003の作業名を抽出する。動作番号2の動作では、作業名：押込、挿入、締める、カシメ、貼付、嵌め込み、取付、移動が抽出される。次のステップ276では、作業 - 部品DB40より作業名を抽出する。すなわち、対象の動作の部品名に該当する作業 - 部品DB40の部品属性に対応付けられた作業名を抽出する。動作番号2の動作では、部品名が「コテイカバー」であり、作業 - 部品DB40の部品属性の情報には合致するものが無い。従って、作業名は空欄（" "）とする。次のステップ278では、ステップ274で抽出した作業名と、ステップ276で抽出した作業名で合致する作業名を抽出し、ステップ280へ進む。

10

【 0 0 7 5 】

ステップ280ではステップ278で合致した作業名が抽出されたか否かを判断することで、合致した作業名があるか否かを判断する。合致した作業名があるときは（ステップ280で肯定）、ステップ282において部品名と作業名から作業内容を抽出し、第3条件処理を終了する。一方、合致した作業名がないときは（ステップ280で否定）、ステップ284へ進む。動作番号2の動作では、合致する作業名がないので、ステップ284へ進む。

20

【 0 0 7 6 】

ステップ284では、対象の動作の動作開始から動作終了までに表示される注記の文字列を全て抽出する。動作番号2の動作では、文字列：「コテイカバー：図面番号G1」、「コテイカバー内部をエア洗浄し、異物を除去すること」、「エアー圧力P1～～P2」、「カバーツメ嵌め込み」が抽出される。次のステップ286では、ステップ284で抽出した文字列が作業 - 作業キーワードDB38の文字列に含まれるIDを探し、該当するIDの作業名を抽出する。動作番号2の動作では、IDがST014の作業名「エア洗浄」、IDがST031およびST032の作業名「嵌め込み」が抽出される。なお、重複する場合は重複したものは削除することが好ましい。次のステップ288では、ステップ274で抽出した作業名とステップ286で抽出した作業名で合致する作業名を抽出する。動作番号2の動作では、作業名「嵌め込み」が抽出される。

30

【 0 0 7 7 】

次のステップ290ではステップ288において合致した作業名が抽出されたか否かを判断し、肯定されるとステップ296へ進む。一方、ステップ288において合致した作業名が抽出されずにステップ290で否定されると、ステップ292において作業名を「取付」に定めてステップ296へ進む。なお、ステップ294では作業名を「移動」に定めてステップ296へ進む。動作番号2の動作では、ステップ290で肯定され、ステップ296へ進む。

【 0 0 7 8 】

ステップ296では対象の動作の部品に対する部品属性から部品名を抽出し、次のステップ298においてステップ296で抽出した部品名に該当する作業内容を作業内容DB44から抽出して第3条件処理を終了する。動作番号2の動作では、部品名が「コテイカバー」、作業名が「嵌め込み」で、作業内容DB44の番号SN0005における作業内容「コテイカバー嵌め込み」が抽出される。

40

【 0 0 7 9 】

上述のようにして第1条件処理～第3条件処理の何れかが終了すると、ステップ236（図13）において、現在対象としている動作について作業内容が設定されているか否かが判断される。ステップ236で否定されると、ステップ238の処理をスキップする。ステップ236で肯定されると、作業工程構築部28はステップ238において抽出した順序で作業内容を整列させてステップ240へ移行する。動作番号2の動作では、動作番

50

号2の動作に対して作業内容があるので(ステップ236で肯定)、ステップ238において、作業内容が配列される。

【0080】

動作番号2の動作に対して、作業内容は、「コテイカバー取る」、「エア洗浄」、「コテイカバー嵌め込み」が抽出されている。これらの作業内容を注記の順番に並び替える。

1番 作業内容：コテイカバー取る

2番 作業内容：エア洗浄

3番 作業内容：コテイカバー嵌め込み

【0081】

作業工程構築部28は対象の動作番号の動作開始位置と動作終了位置が一致するときはメモリに情報を格納する(ステップ240、242)。動作番号2の動作では、不一致である。

10

【0082】

作業内容生成処理が終了すると、作業フロー構築部16は、作業内容DB44を参照して作業内容と紐付いた工数を抽出して作業工程を作成する(図11のステップ116、118)。ここでは、作業工程名「コテイカバー取る」、部品名「コテイカバー」、工数「0.1」、動作番号「2」、作業工程番号「1」である。次に作業フロー構築部16は、取得した作業内容の作業工程を全て作成するまで、ステップ116とステップ118を繰り返し処理する。これにより、動作番号2の動作では、作業工程名「エア洗浄」、部品名「」、工数「0.8」、動作番号「2」、作業工程番号「2」の情報を取得する。次に、作業工程名「コテイカバー嵌め込み」、部品名「コテイカバー」、工数「0.1」、動作番号「2」、作業工程番号「3」の情報を取得する。

20

【0083】

次に、作業フロー生成装置10は作業フロー構築部16によるステップ124において動作番号の順序で部品記号を作成し、ステップ126において動作番号と同じ作業工程を部品記号の下流に追加する。例えば、部品記号で動作番号が1の下流に動作番号が1の作業工程を作業工程番号の順番で追加する。ステップ124、126の処理は、全ての動作番号に対応する部品記号が作成されるまで(ステップ128で肯定されるまで)繰り返し実行される。全動作番号に対応する部品記号が作成されると、ステップ130において装置完成の部品記号を追加し、装置全体の部品属性より、部品名を抽出する。次に部品記号フラグがNoのものは作業フローに不要のため、部品記号を削除し、再番したのちに、ステップ134で作業フロー情報として出力する。図17には、作業フロー情報の出力結果をイメージとして示した。

30

【0084】

(第2実施形態)

次に、第2実施形態を説明する。本実施形態は、上記実施形態とほぼ同様の構成のため、同一部分には同一符号を付して詳細な説明を省略する。本実施形態は、動きのある部品の動作途中で他の部品が動作を開始するアニメーション情報を用いて作業フローを生成するものである。

【0085】

次に本実施形態の作用を説明する。

40

【0086】

以下、まず図18を参照し、本実施形態にかかるアニメーション情報について説明する。本実施形態では、アニメーション情報は、製品の組立に関する作業として、作業対象の本体330に組付部品332を組み付けるまでの作業を表している。すなわち図18では、状態340～状態250までの過程を示している。状態340また、本体330が表示された状態を示し、状態342は組付部品332が表示された状態を示している。また、状態344は第1の注記が表示された状態を示し、状態346は他の部品が動作を伴った状態を示し、状態348は第2の注記が表示された状態を示し、状態350は組付作業が終了し装置が完成した状態350を示している。状態340では、図示は省略したが、本

50

体 3 3 0 に関する情報として「コテイアセンブリ：図面番号 G x」の文字列が注記又は注記情報として有しているものとする。また、状態 3 4 2 では、組付部品 3 3 2 に関する情報として「テンキーパッド：図面番号 G 2」の文字列が注記又は注記情報として表示された場合を示している。また、状態 3 4 4 では、作業の指示として「ゼツエンシートを剥がす」の文字列が注記又は注記情報として表示された場合を示している。また、状態 3 4 6 では、組付部品 3 0 2 の他の部品 3 3 4 の作業を補足する情報として「ゼツエンシートを剥がす」の文字列が注記又は注記情報として表示された場合を示している。また、状態 3 4 8 では、組付部品 3 0 2 の作業を補足する情報として「浮きがないよう貼り付ける」の文字列が注記又は注記情報として表示された場合を示している。

【 0 0 8 7 】

10

本実施形態の作業フロー生成処理では、作業者が指示した作業フロー生成対象のアニメーション情報を取得し、作業フロー生成装置 1 0 の分解部 1 2 において部分アニメーションに分解される（ステップ 1 0 0、1 0 2）。具体的には、動作範囲として、動作開始～動作終了の 1 つの動作を計算する。最初に本体 3 3 0 であるコテイアセンブリが表示されたときを動作開始とし、表示されたときの座標から動作開始座標、動作開始の姿勢の情報を取得する。次に動作を進め、他の部品（ここでは組付部品 3 3 2 であるテンキーパッド）が表示されたときを動作終了とし、テンキーパッドが表示されたときのコテイアセンブリの座標から動作終了座標、動作終了の姿勢の情報を取得する。また、最初の動作であるので、動作番号「1」が付与される。

【 0 0 8 8 】

20

また、動作している部品の初期位置を抽出、及び部品の部品属性を取得（ここでは、「部品名：コテイアセンブリ」、「図面番号：G x」）し、ここでは、初めて表示する部品であるので部品記号フラグを有効に設定する（ステップ 1 0 4、1 0 6）。次に作業名を「取る」に設定し、作業内容 DB 4 4 を参照して、部品名と作業名が合致する作業内容を取得する（ステップ 1 0 8、1 1 0）。ここでは部品名が「コテイアセンブリ」で作業名が「取る」であるので、番号「SN0001」が合致し、作業内容には「コテイアセンブリ取る」が決定される。

【 0 0 8 9 】

次に作業内容生成装置 1 4 は、上述のようにして作業内容生成処理を実行する（ステップ 1 1 4）。作業工程構築部 2 8 は、動作番号 1、作業工程番号 1 であり、作業内容が「コテイアセンブリ取る」であるの情報を生成し、作業フロー構築部 1 6 へ作業内容の情報を出力する。動作番号 1 に対する処理が完了し、次の動作に対する処理、すなわち動作番号 2 の処理へと移行する。

30

【 0 0 9 0 】

動作番号 2 の処理では、まず動作範囲、初期位置及び初期位置の姿勢を抽出すると共に、部品の部品属性として部品名が「テンキーパッド」であり、図面番号が「G 2」の情報が取得される。対象部品の「テンキーパッド」は初めて表示する部品であるので、部品記号フラグを有効にし、作業名に「取る」を設定すると共に、作業内容 DB 4 4 より作業内容の情報「テンキーパッド取る」を取得する（ステップ 1 0 2～1 1 0）。次に、上述のようにして作業内容生成処理を実行する（ステップ 1 1 4）。作業工程構築部 2 8 は、動作番号 2、作業工程番号 1 であり、作業内容が「テンキーパッド取る」の情報を生成し、作業フロー構築部 1 6 へ作業内容の情報を出力する。動作番号 2 に対する処理が完了し、次の動作に対する処理、すなわち動作番号 3 の処理へと移行する。

40

【 0 0 9 1 】

動作番号 3 の処理では、動作範囲、初期位置及び初期位置の姿勢、及び部品属性を抽出する。具体的には、ゼツエンシートが動き出したときを動作開始とし、動き出したときの座標から動作開始座標、動作開始の姿勢の情報を取得する。次に動作を進め、他の部品（ここではテンキーパッド）が動作するときを動作終了とし、テンキーパッドが動作されたときのゼツエンシートの座標から動作終了座標、動作終了の姿勢の情報を取得する。また、最初の動作であるので、動作番号「3」が付与される。部品属性は、部品名が「ゼツエ

50

ンシート」の情報が取得される。なお、図面番号が「G3」の情報が付与されている場合には図面番号の情報も取得される。対象部品の「ゼツエンシート」は初めて表示する部品ではないので、部品記号フラグを無効にし（ステップ112）、作業内容生成処理を実行する（ステップ114）。

【0092】

作業内容生成装置14では、動作番号3の部品の情報と、メモリに格納された情報とを比較する。動作番号3の部品名は「ゼツエンシート」であり、メモリに格納された部品名は「コティアセンブリ」、「テンキーパッド」と情報が相違するため、動作番号3の動作開始から動作終了までに表示される注記の文字列を全て抽出する（ステップ202～206）。次に、抽出した文字列に作業 - 作業キーワードDB38の文字列が含まれるものを探し、作業名候補として抽出する。抽出した注記に含まれる文字列「剥離紙」と、作業 - 作業キーワードDB38のID「ST029」の文字列「剥離紙」が合致する。このため、作業 - 作業キーワードDB38のID「ST029」作業名「貼付」が作業名候補として設定される（ステップ208, 210）。

10

【0093】

次に、作業 - 部品DB40の部品属性の文字列に動作番号3の動作の部品名（ゼツエンシート）が部分一致するものを探す。これにより、動作番号3の動作の部品名（ゼツエンシート）と、作業 - 部品DB40のID「SA016」の部品属性に含まれる文字列「シート」が合致する。これにより、作業名はID「SA016」の「剥がす」を抽出する（ステップ212）。次に作業 - 動作DB36の条件名DJ000の作業名を作業名候補として抽出したもののなかに、作業 - 部品DB40から抽出した作業名「剥がす」を探索すると、該当するものがないので、作業名を空欄とし（ステップ214, 216）、ステップ222へ進む。

20

【0094】

次に、動作番号3の動作では動作開始位置と動作終了位置は相違するので（ステップ222で肯定）、第1条件（DJ001）を満たしているか判断する（ステップ224）。対象の動作番号3の動作は第1条件を満たしている（ステップ224で肯定）。すなわち、動作開始位置が一致しかつ動作終了位置が相違しかつ開始位置の姿勢が一致する。そこで、第1条件処理を実行して作業内容を抽出する（ステップ226）。

【0095】

対象の動作が第1条件を満たしているときには（ステップ224で肯定）、ステップ226の第1条件処理（図14）を実行する。

30

【0096】

作業 - 動作DB36から第1条件を示す条件名DJ001の作業名を抽出し、作業 - 動作DB36より抽出した作業名と作業 - 部品DB40より抽出した作業名とで合致する作業名を抽出する（ステップ250, 252）。対象の動作では、動作番号3の動作の部品名（ゼツエンシート）と、作業 - 部品DB40のID「SA016」の部品属性に含まれる文字列「シート」が合致し、ID「SA016」の「剥がす」を作業名として抽出する。次に作業 - 動作DB36の条件名DJ001の作業名を作業名候補として抽出したもののなかに、作業 - 部品DB40から抽出した作業名「剥がす」が条件名J013の作業名に該当するので、作業名を「剥がす」とする。次に、合致した作業名があるので（ステップ254で肯定）、作業内容DB44により部品名と作業名から作業内容を抽出し（ステップ256）、第1条件処理を終了する。対象の動作では、作業内容DB44における番号SN0034が合致し、番号SN0034の「剥がす」を作業内容として抽出する。

40

【0097】

次に、現在対象としている動作について作業内容が設定されているので、作業工程構築部28は抽出した順序で作業内容を整列させ、作業内容を出力する（ステップ236～246）。作業内容生成処理が終了すると、作業フロー構築部16は、作業内容DB44を参照して作業内容と紐付いた工数を抽出して作業工程を作成する（ステップ116, 118）。現在対象としている動作では、作業名である作業工程名は「剥がす」、部品名「ゼ

50

ツエンシート」、工数「0.3」、動作番号「3」、作業工程番号「1」である。

【0098】

次に作業フロー構築部16は、取得した作業内容の作業工程を全て作成し、他の動作部品がないので（ステップ120で肯定、ステップ122で否定）、動作番号3に対する処理が完了し、次の動作に対する処理、すなわち動作番号4の処理へと移行する。

【0099】

次の動作番号4に対する処理は、分解部12において動作範囲を計算する。つまり動作開始座標と動作開始の姿勢及び動作終了座標と動作終了の姿勢を取得し、また動初期位置及び初期位置の姿勢を抽出すると共に、部品属性を取得する（ステップ102）。ここでは、部品名が「テンキーパッド」であり、図面番号が「G2」の情報が取得される。

10

【0100】

動作番号4の部品である「テンキーパッド」は初めて表示する部品ではないので部品記号フラグを無効にし（ステップ112）、作業内容生成装置14による作業内容生成処理へ移行する（ステップ114）。作業内容生成装置14では、動作番号4の部品について、過去に動作開始位置と動作終了位置が同じものがあり、その情報がメモリに格納されており、メモリに格納された情報と動作番号4の動作情報が合致することを確認する。すなわち、以前に記憶させたメモリ内の部品名に「テンキーパッド」があり、動作番号4の部品名は「テンキーパッド」であるため（ステップ202で否定）、動作番号4の動作開始から動作終了までに表示される注記の文字列を全て抽出する（ステップ206）。抽出した注記の文字列は「テンキーパッド：図面番号G2」「浮きがないよう貼り付ける」である。

20

【0101】

抽出した注記に含まれる文字列「剥離紙」と、作業 - 作業キーワードDB38のID「ST029」の文字列「剥離紙」が合致する。このため、作業 - 作業キーワードDB38のID「ST029」作業名「貼付」が作業名候補として設定される（ステップ208、210）。

【0102】

次に、作業 - 部品DB40の部品属性の文字列に動作番号4の動作の部品名（テンキーパッド）が部分一致するものを探すと、動作番号4の動作の部品名（テンキーパッド）に一部一致する、作業 - 部品DB40の部品属性に含まれる文字列はない。これにより、作業名は空欄とする（ステップ212）。次に作業 - 動作DB36の条件名DJ000の作業名を作業名候補として抽出したもののなかに、作業 - 部品DB40から抽出した作業名「
”」を探索すると、該当するものがないので、作業名を空欄とする（ステップ214、216）。

30

【0103】

次に、動作番号4の動作では動作開始位置と動作終了位置を比較すると、相違するので（ステップ222で肯定）、第1条件（DJ001）を満たしているか判断する（ステップ224）。動作番号4の動作では動作開始位置が部品の初期位置と相違し、動作終了位置が部品の初期位置と一致し、動作開始位置の姿勢が部品の初期位置の姿勢と一致する。従って、対象の動作番号4の動作は第1条件を満たしていないので（ステップ224で否定）、第2条件（DJ002）を満たしているか判断する（ステップ228）。動作番号4の動作では動作終了位置が部品の初期位置と一致する。また、動作番号2の動作以降に動作はない。従って、動作条件DJ002の内容を満たしていないため、第3条件（DJ003）を満たしているか判断する（ステップ232）。動作番号4の動作では動作開始位置が部品の初期位置と相違する。また、動作終了位置が部品の初期位置と一致する。また、動作終了位置の姿勢が部品の初期位置の姿勢と一致する。また、現在の動作以降に動作は無い。従って、動作条件DJ003の内容を満たしている。

40

【0104】

第3条件処理は、アニメ化工程算出部22により実行される（ステップ234）。まず、作業 - 動作DB36より、第3条件を示す条件名DJ003の作業名を抽出する。動作番号

50

4の動作では、動作番号2と同様に、作業名：押込、挿入、・・・が抽出され、作業-部品DB40より作業名が抽出される(ステップ274、276)。動作番号4の動作では、部品名が「テンキーパッド」であり、作業-部品DB40の部品属性の情報には合致するものが無い。従って、作業名は空欄とする。次に、動作番号4の動作では、作業-動作DB36より抽出した作業名に、作業名がないので(ステップ280で否定)、対象の動作の動作開始から動作終了までに表示される注記の文字列を全て抽出する。動作番号4の動作では、文字列：「テンキーパッド：図面番号G2」「浮きがないよう貼り付ける」である。次に、ステップ284で抽出した文字列が作業-作業キーワードDB38の文字列に含まれるIDを探し、該当するIDの作業名を抽出する(ステップ286)。動作番号4の動作では、IDがST029の作業名「貼付」が抽出される。次に、ステップ274で抽出した作業名とステップ286で抽出した作業名で合致する作業名を抽出する(ステップ288)。動作番号4の動作では、作業名「貼付」が抽出される。

10

【0105】

次に、ステップ288において合致した作業名が抽出されたか否かを判断する(ステップ290)。動作番号4の動作では、合致した作業名があるので、ステップ296では対象の動作の部品に対する部品属性から部品名を抽出する。次に、ステップ298においてステップ296で抽出した部品名に該当する作業内容を作業内容DB44から抽出して第3条件処理を終了する(ステップ296、298)。動作番号4の動作では、部品名が「テンキーパッド」、作業名が「貼付」で、作業内容DB44の番号SN0008における作業内容「テンキーパッド貼付」が抽出される。

20

【0106】

上述のようにして動作番号4の動作について作業内容が抽出されると、現在対象としている動作について作業内容が設定されているとき、作業工程構築部28は注記を抽出した順序で作業内容を整列させる(ステップ238)。動作番号4の動作に対しては、作業内容は、「テンキーパッド貼付」が抽出されている。次に、作業工程構築部28は対象の動作番号の動作開始位置と動作終了位置が一致するときはメモリに情報を格納する(ステップ240、242)。動作番号4の動作では、不一致である。

【0107】

作業内容生成処理が終了すると、作業フロー構築部16は、作業内容DB44を参照して作業内容と紐付いた工数を抽出して作業工程を作成する(ステップ116、118)。ここでは、作業工程名「テンキーパッド貼付」、部品名「テンキーパッド」、工数「0.5」、動作番号「4」、作業工程番号「1」である。次に作業フロー構築部16は、取得した作業内容の作業工程を全て作成しかつ他に動作する備品がないか否かを判断する(ステップ120、122)。ここでは、作業内容の作業工程を全て作成しかつ他に動作する備品がないので、共に肯定される。

30

【0108】

次に、作業フロー生成装置10は作業フロー構築部16によって動作番号の順序で全ての動作番号に対応する部品記号を作成し、動作番号と同じ作業工程を部品記号の下流に追加する(ステップ124~128)。全動作番号に対応する部品記号が作成されると、装置完成の部品記号を追加し(ステップ130)、装置全体の部品属性より、部品名を抽出する。次に部品記号フラグがNOのものは作業フローに不要のため、部品記号を削除し、再番したのちに、作業フロー情報として出力する(ステップ134)。図19には、作業フロー情報の出力結果をイメージとして示した。

40

【0109】

なお、上記では作業フロー生成装置をコンピュータにより実現する一例を説明した。しかし、これらの構成に限定されるものではなく、上記説明した要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良及び変更を行っても良いのはもちろんである。

【0110】

また、上記ではプログラムが記憶部に予め記憶(インストール)されている状態説明したが、これに限定されるものではない。例えば、開示の技術における作業フロー生成プロ

50

グラムまたは作業内容生成プログラムは、CD-ROMやDVD-ROM等の記録媒体に記録されている形態で提供することも可能である。

【0111】

本明細書に記載された全ての文献、特許出願及び技術規格は、個々の文献、特許出願及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

【0112】

以上の実施形態に関し、更に以下の付記を開示する。

【0113】

(付記1)

前記アニメーション情報は、前記部品に関係づけた前記部品名を含む部品属性を含み、前記名称演算部は、前記アニメーション情報の前記部品属性に含まれる部品名を前記部品名に用いる

請求項1～請求項3の何れか1項に記載の作業内容生成装置。

【0114】

(付記2)

コンピュータに、

処理対象の作業における部品名を有する部品の3次元空間内での動きを示すアニメーション情報から、動きのある部品を動作を伴う部品として該部品の動作範囲を求め、第1記憶部に記憶された前記部品の動作の種類を表す動作パターン及び前記部品の動作を特定するための条件を表す動作条件に基づいて、前記動作範囲内における前記部品の動作パターンと動作条件の関係を求める動作解析ステップと、

第2記憶部に記憶された前記部品の動作パターンと前記部品に対する作業の名称を表す作業名との対応関係に基づいて、前記求めた部品の動作パターンと動作条件の対応する作業名を求める名称演算ステップと、

第3記憶部に記憶された前記作業名及び前記部品の名称である部品名と、前記部品に対する作業の内容を表す作業内容との対応関係に基づいて、前記求めた前記作業名及び前記部品名に対応する作業内容を前記部品に対する作業の作業内容として求める作業工程構築ステップと、

を含む処理を実行させるための作業内容生成プログラムを記憶した記憶媒体。

【0115】

(付記3)

コンピュータに、

入力される物品の3次元空間内での動きを示すアニメーション情報を、前記物品の含まれる部品の3次元空間内での動きを示す部分アニメーション情報に分解し、分解した部分アニメーション情報を、名称を有する部品の3次元空間内での動きを示すアニメーション情報として出力する分解ステップと、

処理対象の作業における部品名を有する部品の3次元空間内での動きを示すアニメーション情報から、動きのある部品を動作を伴う部品として該部品の動作範囲を求め、第1記憶部に記憶された前記部品の動作の種類を表す動作パターン及び前記部品の動作を特定するための条件を表す動作条件に基づいて、前記動作範囲内における前記部品の動作パターンと動作条件の関係を求め、第2記憶部に記憶された前記部品の動作パターンと前記部品に対する作業の名称を表す作業名との対応関係に基づいて、前記求めた部品の動作パターンと動作条件の対応する作業名を求め、第3記憶部に記憶された前記作業名及び前記部品の名称である部品名と、前記部品に対する作業の内容を表す作業内容との対応関係に基づいて、前記求めた前記作業名及び前記部品名に対応する作業内容を前記部品に対する作業の作業内容として求める作業内容生成ステップと、

前記生成された作業内容に基づいて前記作業内容を作業の順序に従って配列した作業フローを生成する作業フロー生成ステップと、

を含む処理を実行させるための作業フロー生成プログラムを記憶した記憶媒体。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

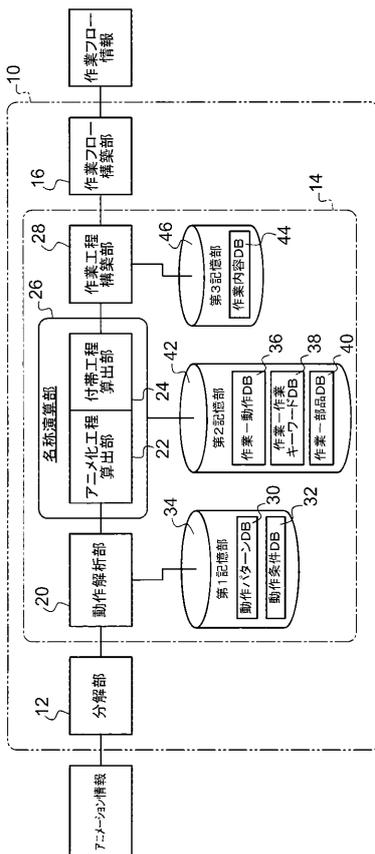
【0116】

- 10 作業フロー生成装置
- 12 分解部
- 14 作業内容生成装置
- 16 作業フロー構築部
- 20 動作解析部
- 22 アニメ化工程算出部
- 24 付帯工程算出部
- 26 名称演算部
- 28 作業工程構築部
- 30 動作パターンDB
- 32 動作条件DB
- 34 第1記憶部
- 36 作業-動作DB
- 38 作業-作業キーワードDB
- 40 作業-部品DB
- 42 第2記憶部
- 44 作業内容DB
- 46 第3記憶部
- 52 メモリ
- 54 記憶部
- 80 コンピュータ

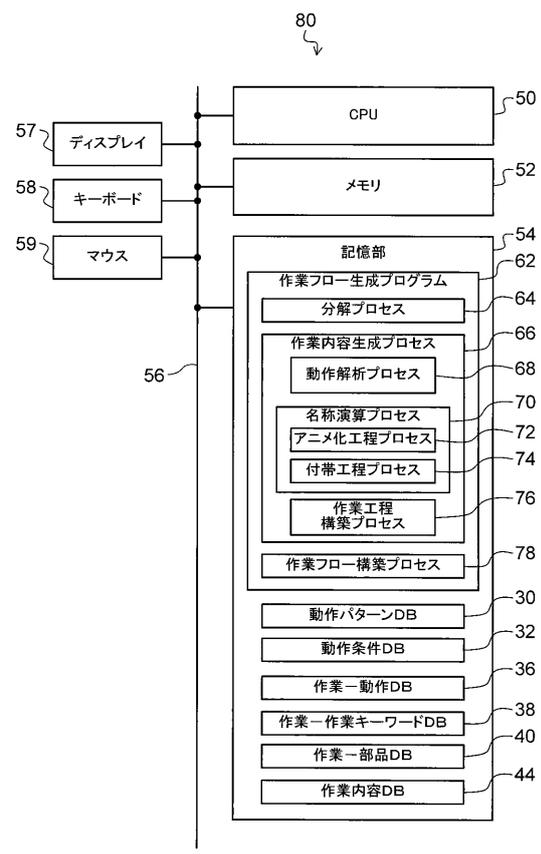
10

20

【図1】



【図2】



【 図 3 】

DB30 : 動作パターン

番号	動作パターン
D001	動作開始位置が部品の初期位置と同じ
D002	動作開始位置が部品の初期位置と違う
D003	動作終了位置が部品の初期位置と同じ
D004	動作終了位置が部品の初期位置と違う
D005	動作開始位置の姿勢が部品の初期位置の姿勢と同じ
D006	動作開始位置の姿勢が部品の初期位置の姿勢と違う
D007	動作終了位置の姿勢が部品の初期位置の姿勢と同じ
D008	動作終了位置の姿勢が部品の初期位置の姿勢と違う
D009	現在の動作以前に動作が有る
D010	現在の動作以前に動作が無い
D011	現在の動作以降に動作が有る
D012	現在の動作以降に動作が無い
D013	動作開始位置から動作終了位置直前まで間に干渉が有る
D014	動作開始位置から動作終了位置直前まで間に干渉が無い
D015	動作終了位置に干渉が有る
D016	動作終了位置に干渉が無い

【 図 4 】

DB32 : 動作条件

番号	動作条件
DJ000	動作から特定できない
DJ001	動作パターンD001とD004とD005とD012を全て満たす
DJ002	動作パターンD004とD011を全て満たす
DJ003	動作パターンD002とD003とD007とD012を全て満たす

【 図 6 】

DB40 : 作業-部品DB

ID	作業名	部品属性
SA001	取る	
SA002	置く	
SA003	戻す	
SA004	加圧	
SA005	溶接	
SA006	半田付け	
SA007	コネクタ接続	
SA008	フォーミング	
SA009	通す	
SA010	巻きつけ	
SA011	折り曲げ	
SA012	塗布	
SA013	エア洗浄	
SA014	読み込み	
SA015	治具にセット	
SA016	剥がす	シート
SA017	剥がす	セパレータ
SA018	押込	ダミーヒンジ
SA019	挿入	ヒンジモジュール
SA020	締める	ネジ
SA021	締める	ボルト
SA022	締める	ナット
SA023	カシメ	カシメ
SA024	カシメ	Z1AA12345-0001
SA025	仮挿入	
SA026	仮装着	
SA027	移動する	
SA028	貼付	
SA029	嵌め込み	
SA030	取付	

【 図 5 】

DB36 : 作業-動作DB

ID	条件名	作業名
J001	DJ000	加圧
J002	DJ000	溶接
J003	DJ000	半田付け
J004	DJ000	コネクタ接続
J005	DJ000	フォーミング
J006	DJ000	通す
J007	DJ000	巻きつけ
J008	DJ000	折り曲げ
J009	DJ000	塗布
J010	DJ000	エア洗浄
J011	DJ000	読み込み
J012	DJ000	治具にセット
J013	DJ001	剥がす
J014	DJ002	仮挿入
J015	DJ002	仮装着
J016	DJ002	移動
J017	DJ003	押込
J018	DJ003	挿入
J019	DJ003	締める
J020	DJ003	カシメ
J021	DJ003	貼付
J022	DJ003	嵌め込み
J023	DJ003	取付
J024	DJ003	移動

【 図 7 】

DB38 : 作業-作業キーワードDB

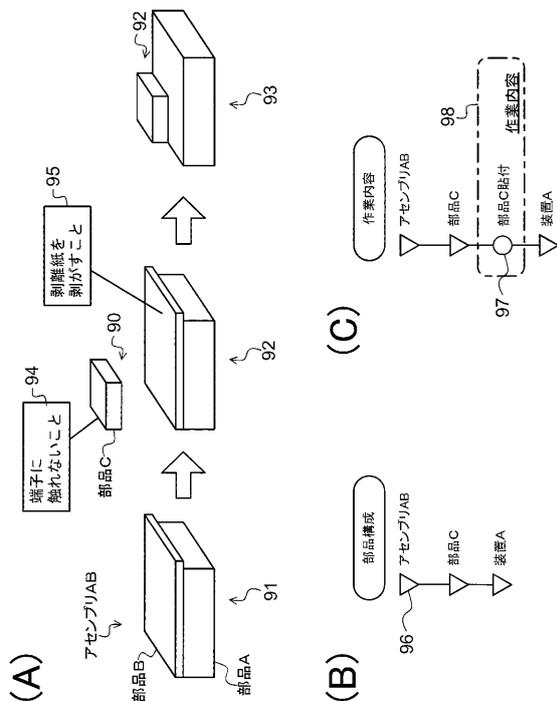
ID	作業名	文字列
ST001	取る	
ST002	置く	
ST003	戻す	
ST004	加圧	加圧
ST005	溶接	溶接
ST006	半田付け	半田付け
ST007	コネクタ接続	コネクタ接続
ST008	フォーミング	フォーミング
ST009	通す	通す
ST010	巻きつけ	巻きつけ
ST011	折り曲げ	折り曲げ
ST012	塗布	塗布
ST013	塗布	グリス
ST014	エア洗浄	エア洗浄
ST015	読み込み	読み込み
ST016	読み込み	バーコード
ST018	治具にセット	治具
ST019	剥がす	
ST020	剥がす	
ST021	押込	
ST022	挿入	
ST023	締める	
ST024	仮締める	仮締める
ST025	カシメ	仮挿入
ST026	仮挿入	仮装着
ST027	仮装着	
ST028	移動する	
ST029	貼付	剥離紙
ST030	貼付	セパレータ
ST031	嵌め込み	嵌め込み
ST032	嵌め込み	ツメ
ST033	取付	

【図 8】

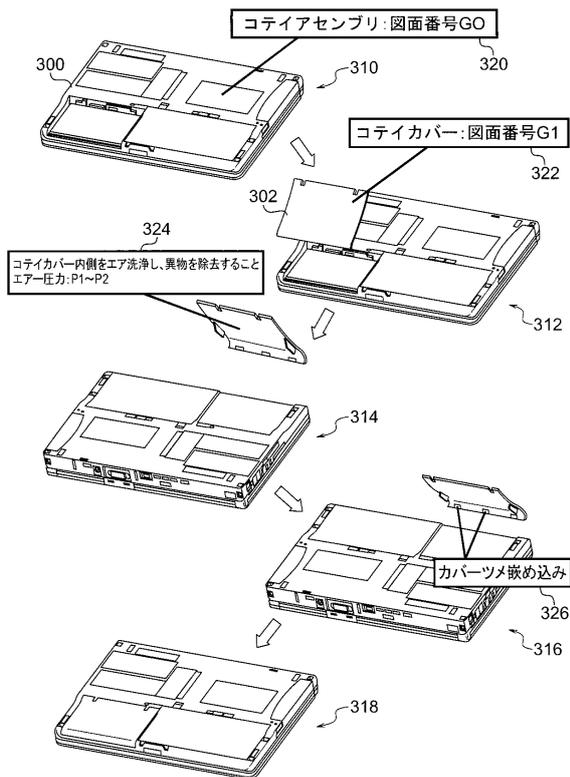
DB44: 作業内容DB

番号	作業内容	部品名	作業名	作業工数
SN0001	コテイアセンブリ取る	コテイアセンブリ	取る	0.1
SN0002	コテイカバー取る	コテイカバー	取る	0.1
SN0003	コテイカバー貼付	コテイカバー	貼付	0.3
SN0004	コテイカバー取付	コテイカバー	取付	0.5
SN0005	コテイカバー嵌め込み	コテイカバー	嵌め込み	0.1
SN0006	テンキーパッド取付	テンキーパッド	取付	0.2
SN0007	テンキーパッド取る	テンキーパッド	取る	0.3
SN0008	テンキーパッド貼付	テンキーパッド	貼付	0.5
SN0009	テンキーパッド嵌め込み	テンキーパッド	嵌め込み	0.8
SN0022	加圧		加圧	0.1
SN0023	溶接		溶接	0.2
SN0024	半田付け		半田付け	0.3
SN0025	コネクタ接続		コネクタ接続	0.5
SN0026	フォーミング		フォーミング	0.8
SN0027	通す		通す	0.1
SN0028	巻きつけ		巻きつけ	0.2
SN0029	折り曲げ		折り曲げ	0.3
SN0030	塗布		塗布	0.5
SN0031	エア洗浄		エア洗浄	0.8
SN0032	読み込み		読み込み	0.1
SN0033	治具にセット		治具にセット	0.2
SN0034	剥がす		剥がす	0.3
SN0035	押込		押込	0.5
SN0036	挿入		挿入	0.8
SN0037	締める		締める	0.1
SN0038	カンメ		カンメ	0.2
SN0039	仮挿入		仮挿入	0.3
SN0040	仮装着		仮装着	0.5
SN0041	貼付		貼付	0.8
SN0042	嵌め込み		嵌め込み	0.1
SN0043	取付		取付	0.2

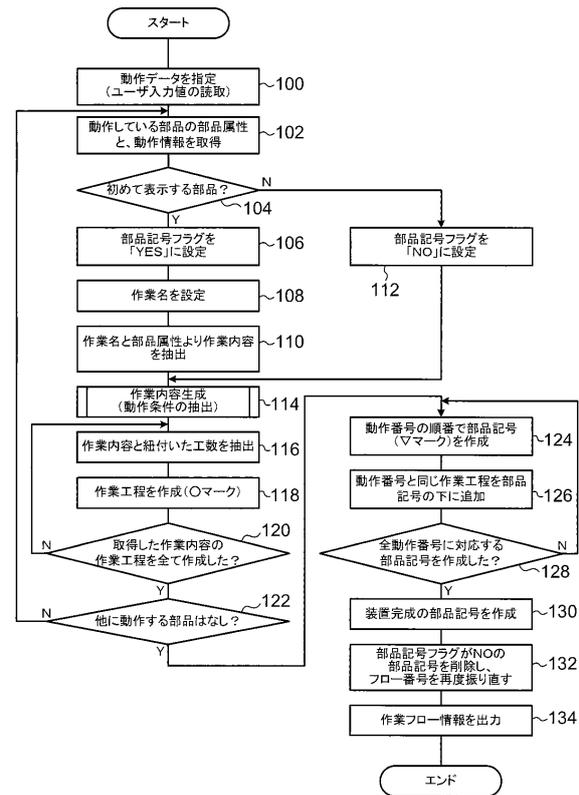
【図 9】



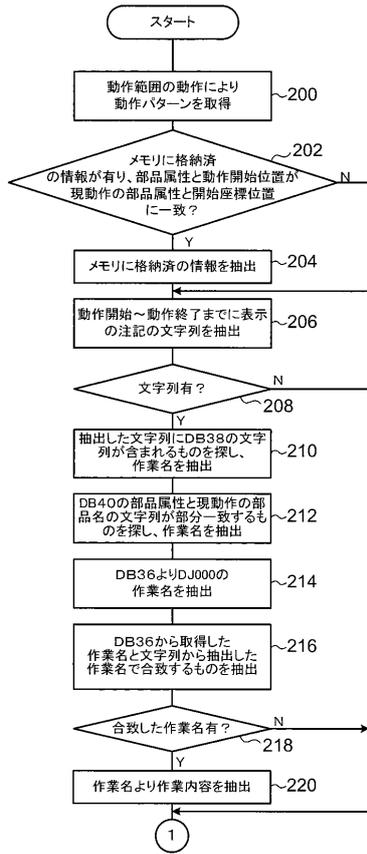
【図 10】



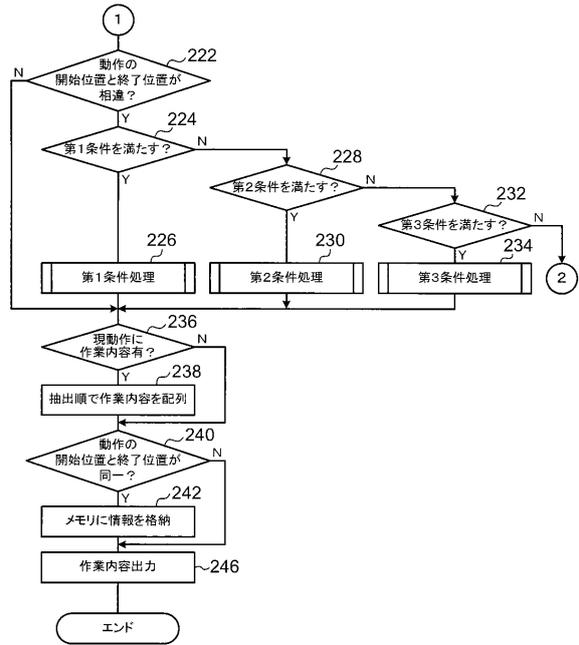
【図 11】



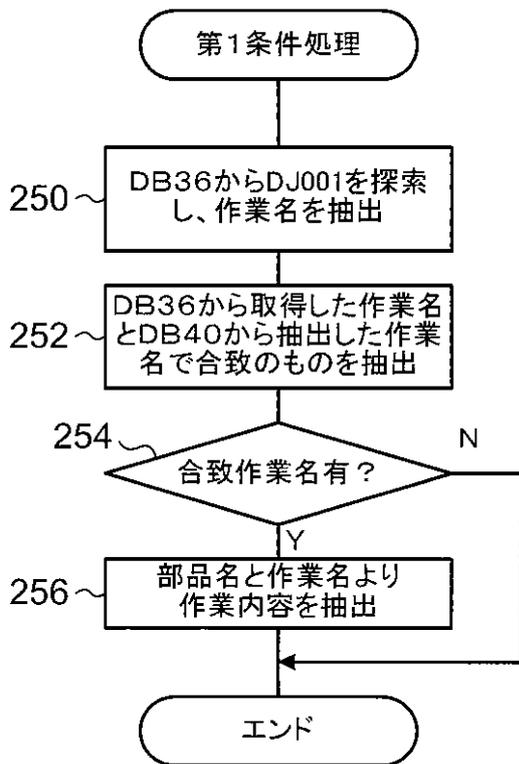
【図12】



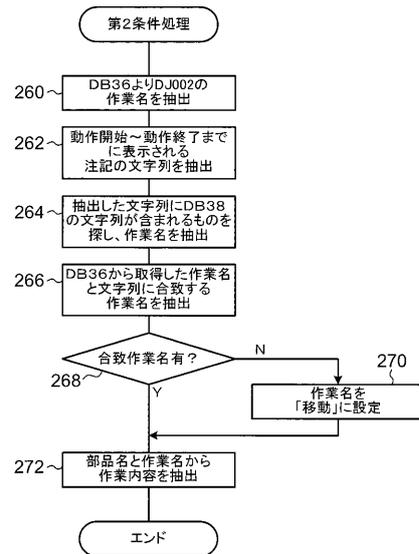
【図13】



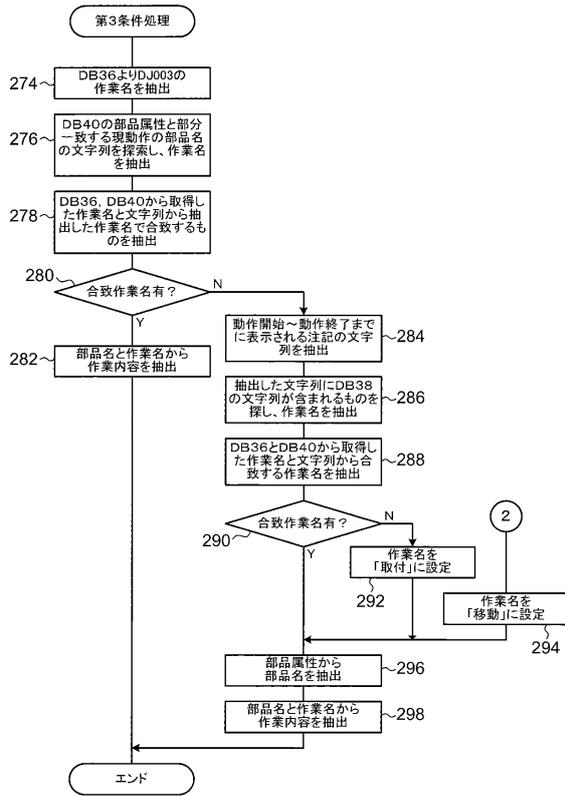
【図14】



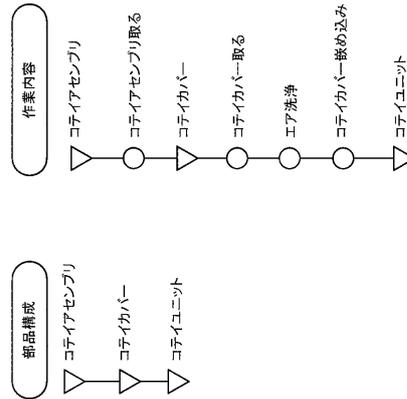
【図15】



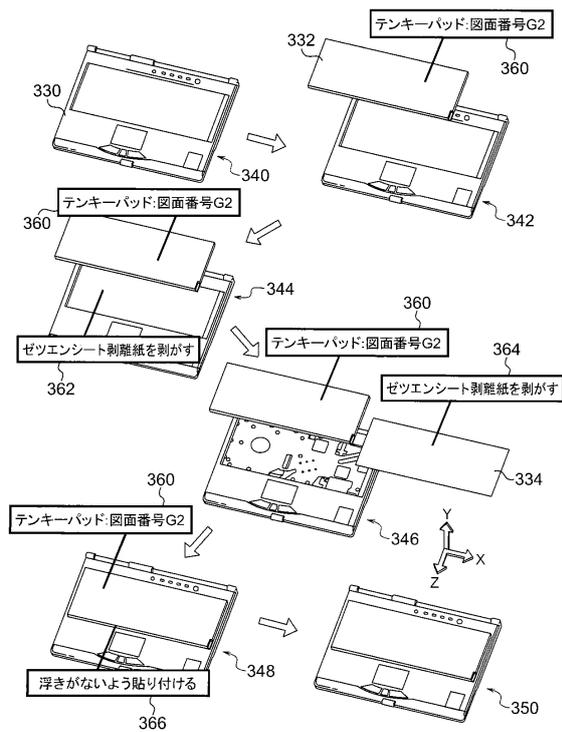
【図16】



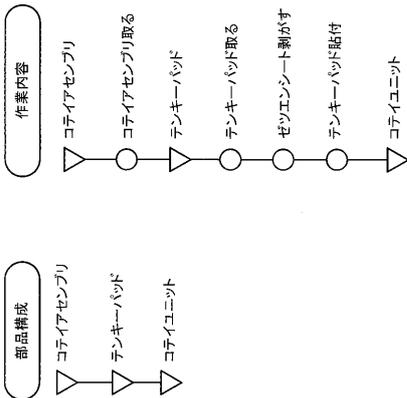
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

- (72)発明者 天間 司
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通アドバンステクノロジー株式会社内
- (72)発明者 古本 幸彦
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通アドバンステクノロジー株式会社内
- (72)発明者 森本 真理
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通アドバンステクノロジー株式会社内

審査官 稲垣 浩司

- (56)参考文献 特開2002-207511(JP,A)
特開2004-326370(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| G05B | 19/418 |
| G06Q | 50/04 |